

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**INFLUENCIA DE PHI, LA PROPORCION AUREA EN LA
CALIDAD DEL DISEÑO FISICO ESPACIAL ARQUITECTONICO
DE UNA UNIVERSIDAD EN LA CIUDAD DE PIURA - 2016**

TESIS

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
ARQUITECTO

Presentado por:

Bach. en Arq. Hernán Benites Mendoza

Asesorado por:

Dr. Arq. Leopoldo Augusto Villacorta Icochea.

Piura, Perú

Junio 2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



TESIS

**INFLUENCIA DE PHI, LA PROPORCION AUREA EN LA
CALIDAD DEL DISEÑO FISICO ESPACIAL ARQUITECTONICO
DE UNA UNIVERSIDAD EN LA CIUDAD DE PIURA - 2016**

Presentado por:

Bach. en Arq. Hernán Benites Mendoza

Bach. en Arq. Cristhian Omar Sosa Lazo

Icochea

Tesista

Dr. Arq. Leopoldo Augusto Villacorta

Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



LOS QUE SUSCRIBEN, MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR

CERTIFICAN LA APROBACIÓN DE LA TESIS:

**INFLUENCIA DE PHI, LA PROPORCION AUREA EN LA
CALIDAD DEL DISEÑO FISICO ESPACIAL ARQUITECTONICO
DE UNA UNIVERSIDAD EN LA CIUDAD DE PIURA - 2016**

Dr. Afranio David Choquehuanca Panta
Presidente

M. Sc. Miguel Aristides Adhianzén Huancas
Secretario

Arq. Rubén Luis Ventura Egoávil
Vocal

DEDICATORIA

Se la dedico a Dios, el creador del universo
por todos los milagros que hace a cada
instante.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por sostenerme en cada acción, a la pacha mama por alimentarme día a día, al inti por brindarme la energía que necesito en cada momento, a mi madre y a mi abuela por amarme tanto, a mis hermanos por su apoyo, a S.E. por su compañía a Megan por darme más que un motivo en la vida porque vivir, a mis profesores desde la infancia hasta los de la universidad que han formado a un ser humano, a mis amigos por cumplir un papel muy importante en mi vida a todos los quiero y gracias.

INDICE

INTRODUCCIÓN	4
2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION, DESCRIPCION Y FORMULACIÓN	6
2.1.1.- Preguntas de investigación	7
2.1.1.- Pregunta central	7
2.1.2.- Preguntas Específicas.....	7
3.- JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y BENEFICIARIOS DE LA INVESTIGACION	8
3.1.- Justificación de la investigación	8
3.2.- Importancia de la investigación	8
3.3.- Beneficiarios de la investigación	8
4.- OBJETIVOS	9
4.1.- Objetivo general.....	9
4.2.- Objetivo específicos	9
5.- MARCO TEORICO	10
5.1.- PHI PROPORCION AUREA.....	10
5.1.1.- Concepto Matemático y Geométrico De Phi	10
5.1.2.- Concepto Religioso de Phi.....	13
5.2.- PHI Y SUS LEYES DE CREACION EN EL UNIVERSO	14
5.2.1.- Siete Leyes de Creación.....	14
5.2.2. Phi y la Flora	44
5.2.2. Phi y la Fauna.....	47
5.2.3. Phi y el Ser Humano.....	48
5.3.- HISTORIA DE PHI EN LAS ARTES.....	56
5.3.1.- Phi en la Arquitectura	56
5.3.2.- Phi en otras Artes	75
5.4.- CONCEPTO DE CALIDAD FÍSICO ESPACIAL ARQUITECTÓNICO EN UNIVERSIDADES.....	75
5.4.1.- Definición de Calidad	75
5.4.2.- Definición de Espacio Arquitectónico	75
5.4.3.- Definición de universidad	76

3.3.-Uso de Suelos.....	153
3.4.- Emplazamiento	160
3.5.- Impacto de integración al contexto	160
CAPÍTULO IV: Propuesta Arquitectónica	165
4.1.- Planos del Proyecto	165
4.2.- Lamina de Concepto	187
4.3.- Lamina de Propuesta Urbana	188
10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	189
11.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	190
12.- PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	191
12.1.- Recursos humanos	191
12.2.- Recursos materiales	191
12.3.- Recursos financieros	192
13.- ANEXOS.....	192
13.1.- Matriz de consistencia	193
13.2.- Imágenes 3d del Proyecto Arquitectonico.....	1934
13.1.- Bibliografia	1936

INTRODUCCIÓN

El universo esta creado bajo Phi un patrón de diseño que con sus leyes de ordenamiento ha creado de manera inteligentemente todo lo que existe a nuestro alrededor, logrando armonía, equilibrio, belleza estética y funcionalidad. Por ejemplo, considerando como se crea la coraza de un caracol, el diseño y la funcionalidad ideal que posee para la protección y la existencia de dicho molusco. Si phi influye en la naturaleza ¿Cómo influirá phi, la proporción aurea en la calidad del diseño físico espacial arquitectónico en una edificación? En este caso del diseño arquitectónico de una universidad en la Ciudad de Piura bajo las mismas leyes de ordenamiento.

Es por eso que una de las razones importantes de esta investigación es demostrar de qué manera influirá phi, la proporción aurea en la calidad del diseño físico espacial arquitectónico de la nueva universidad, a su vez Identificar las características adecuadas en cuanto a la calidad del diseño físico espacial arquitectónico en una universidad. Antiguamente podemos ver en las artes como se expresaba Phi ya sea en las pirámides de Egipto, el Partenón de Atenas y las catedrales góticas europeas; podemos percibir cómo los artistas y artesanos de todas las épocas la utilizan, y podemos verla como descripción perfecta de los principios del crecimiento y el dinamismo en la naturaleza.

Los espacios arquitectónicos dentro de una universidad han venido evolucionando de manera muy importante para lograr la ciudad ideal dentro de un campus universitario para aquello el enfoque es precisamente en sus espacios y su funcionalidad de su arquitectura para esto se debe considerar las características destacadas para tener un adecuado espacio físico dentro de una universidad.

Por lo tanto si utilizamos phi la proporciona aurea entonces lograremos una mejor calidad del diseño físico espacial arquitectónico en una universidad en la ciudad de Piura, y si estudiamos y analizamos las características de la calidad estética del diseño físico espacial arquitectónico en universidades entonces podremos mejorar considerablemente teniendo en cuentas estas mismas al plantear una universidad en la ciudad de Piura.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION, DESCRIPCION Y FORMULACIÓN

Hoy en día la mayoría de arquitectos del mundo parecen diseñar sin límites y sin ningún ordenamiento físico ni espiritual que rija en sus propuestas arquitectónicas, han olvidado la inteligencia divina y crean edificios en escalas irracionales que no guardan relación con el hombre y su espíritu dañando de manera directa el entorno y desviando el concepto de que los edificios arquitectónicos son para habitar y no para admirar.

La arquitectura en todos los países se transforma, atravesando grandes cambios de paradigmas a través del tiempo, hoy en día está orientada a un modelo sin ningún criterio o razón de ser del espacio y su forma de diseño arquitectónico, permitiendo establecer nuevas estrategias de diseño para el confort del hombre: un “espacio arquitectónico armonioso a partir de un elemento o patrón de diseño ordenador”.

En este mismo orden de ideas, se considera que la proporción aurea es la base para el nacimiento de diseño de todo proyecto de arquitectura orientado hacia las fuerzas naturales del cosmos y de la naturaleza del hombre, por lo cual se debería tener muy en cuenta al momento de proyectar y poner en práctica cierta técnica.

Asimismo, se puede percibir en instituciones educativas locales de la ciudad de Piura (universidades), que cada vez tiene más relevancia e importancia la forma externa del proyecto a que sus ambientes, por comprenderse esenciales para que se den verdaderos espacios en donde el alumno viva, sienta, aprenda y disfrute con libertad su existencia en la sociedad. Esta sería la explicación del aumento de las expectativas e interés por comprender, analizar e interpretar la divina proporción generada por phi el número de Dios.

Ante esta situación, PHI es una buena solución, expresando mi preocupación, no obstante, también tiendo a reducir su participación a la manifestación continua de quejas, sin involucrarse en la solución al referido problema, cuando en realidad, dado el grado de identificación y cercanía que tienen los arquitectos con su propuesta arquitectónica, su participación en este tipo de

actividades, sería de grandes beneficios en el desarrollo social del alumno, ya que a medida que los buenos espacios mejor diseñados favorecen la comunicación y el intercambio, se ayuda al alumno a saber relacionarse con los otros, a comunicarse con ellos y les prepara para su integración social.

Por lo antes expuesto, en este contexto, es que es necesario analizar en qué medida la participación de phi como patrón de diseño en la nueva universidad san miguel de Piura, con el propósito de repensar una nueva forma de trabajo en el diseño físico espacial arquitectónico de una edificación (universidad), donde los actores o protagonistas no sean únicamente los alumnos y el edificio, sino también, la propia naturaleza y el entorno que rodea al proyecto de arquitectura. De esta forma, se pretende integrar relacionando el diseño de la naturaleza bajo el patrón de phi en la arquitectura de una universidad. En concordancia con los nuevos enfoques, tendencias y objetivos arquitectónicos de la época contemporánea preocupándonos por el nacimiento de edificios vivos que nos alberguen bajo sus espacios brindarnos el confort que nosotros como seres humanos necesitamos en concordancia con nuestro espíritu y estado de ánimo.

2.1.- PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

2.1.1.- Pregunta central

¿Cómo influirá phi, la proporción aurea en la calidad del diseño físico espacial arquitectónico de una universidad en la ciudad de Piura - 2016?

2.1.2.- Preguntas Específicas

- ¿Cuáles son los beneficios de diseñar con phi sobre una edificación como patrón de diseño físico espacial en una Universidad en la ciudad de Piura - 2016?
- ¿Qué características y ventajas tiene una universidad al ser diseñada espacialmente con Phi?
- ¿Qué estrategias de diseño se deben aplicar según phi para lograr un diseño con mejor calidad espacial y funcional sobre la universidad?

3.- JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y BENEFICIARIOS DE LA INVESTIGACION

3.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Hablar sobre phi resulta muy interesante es como hablar de la creación de lo que nos rodea a través de los años ha sido utilizado como proporción de calidad estética en lo que ha desarrollado el hombre, los criterios de diseño y manejo espacial son los más importantes que debe manejar un arquitecto para ello nos podemos valer en las leyes de creación de phi solo basta entenderlas y operar de la misma forma que la naturaleza hace su trabajo teniendo y manteniendo la armonía y la relación entre las partes.

3.2.- IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Es muy importante aprender sobre las leyes que rigen en nuestro universo para ello estas leyes podemos emplearlas en todos los ámbitos de la nuestra vida en nuestro trabajo en nuestro hogar en nuestra forma de pensar, quiero resaltar la importancia de phi sobre la función que cumple en nuestro universo, para aquello se empleara en el diseño de la nueva universidad para lograr la calidad físico espacial arquitectónica y la empatía de nuestro cuerpo físico y espiritual con el espacio creado a partir de la constante phi o patrón de diseño que lo encontramos por todas partes de la naturaleza hasta en nosotros mismos.

3.3.- BENEFICIARIOS DE LA INVESTIGACIÓN

Serán todos las personas aficionadas, estudiantes y profesionales de arquitectura, ingeniería y afines que estén investigando sobre phi la proporción aurea o que buscan lograr una mejor calidad del diseño físico espacial arquitectónica y la armonía entre sus habitantes, ya que esta investigación quedara como ejemplo, sobre la influencia de Phi la proporción aurea y sus leyes de creación en el diseño de la propuesta arquitectónica de la Nueva Universidad en la ciudad de Piura – 2016. Los beneficiarios directamente en este caso serán los estudiantes, docentes y personal administrativo, etc. todos aquellas personas de diferentes áreas que albergara la universidad ya que la propuesta arquitectónica está

dirigida al confort y a la función que cumplirán sus habitantes entre sus espacios y volúmenes geométricos.

4.- OBJETIVOS

4.1.- OBJETIVO GENERAL

Demostrar de qué manera ϕ la proporción aurea influirá en la calidad del diseño físico espacial arquitectónico de una Universidad en la ciudad de Piura - 2016.

4.2.- OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Determinar la importancia que tiene la utilización de ϕ , la proporción aurea sobre composiciones arquitectónicas adecuadas al confort y la calidad del habitat de una Universidad en la ciudad de Piura - 2016.
- Determinar las características de la calidad sobre el diseño físico espacial arquitectónico en una universidad.

5.- MARCO TEORICO

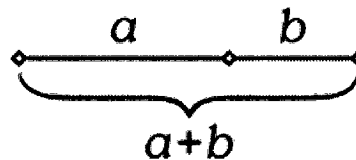
5.1.- PHI PROPORCION AUREA

5.1.1.- Concepto Matemático y Geométrico De Phi

Es un numero irracional infinito que guarda los misterios de la creación del universo, denominado también como proporción áurea número de oro, divina proporción, razón extrema y media, razón dorada razón áurea, , media áurea, y se expresa, por φ (phi) (letra griega en minúscula) o Φ (Phi) (en mayúscula) en homenaje al matemático y escultor griego Fidias. Resultante de phi, sobre esta ecuación:

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,61803398874989...$$

Phi surge de una partición en dos de una recta guardando las siguientes proporciones: La longitud total $a+b$ es al segmento más largo a , como a es al segmento más corto b .



Este número irracional no tiene período su representación decimal, y a su vez tiene muchas propiedades muy interesantes y que fue descubierto y en empleado en las artes de la antigüedad, los hombres antiguos la han usado no como una expresión aritmética, sino como relación o proporción entre dos segmentos de una línea recta, es decir, una construcción geométrica según los valores de phi. Esta proporción se encuentra tanto en las figuras geométricas platónicas como en el universo: Asimismo, atribuye características estéticas a los objetos cuyas medidas guardan la proporción áurea o phi.

La sucesión de Fibonacci: Leonardo Fibonacci, un personaje el cual dedico la mayor parte de su vida a las matemáticas, nace en Pisa, Italia en el año 1170. Viajo por diferentes ciudades del Mediterráneo como lo es Egipto, Grecia, Sicilia y

Siria, en donde conoce las matemáticas y le dedica el mayor tiempo de su vida. La obra más representativa es *Liber Abacci* (1228), el cual nos muestra todos los conocimientos de aritmética y álgebra que adquirió en sus viajes y que ha sido de gran importancia en el desarrollo de las matemáticas en Europa Occidental y en particular en la numeración indo-arábiga, que reemplazó a la latina en donde este libro fue de gran ayuda para ser conocida en Europa. Su aporte más representativo y por el cual es recordado desde ese momento se le ha dado el nombre de Serie de Fibonacci, sobre la que explicaremos a continuación.

Fibonacci descubre lo que hoy conocemos como la sucesión de Fibonacci después de experimentar el siguiente problema con conejos: la pareja de conejos “A” concibe cada mes y a partir del segundo una nueva pareja, que a su vez será productiva a sus dos meses de vida. El experimento consistió en observar a la pareja en el (anotamos el número 1). En el segundo mes seguimos todavía con la misma pareja (anotamos de nuevo el número 1). En el tercer mes nace una pareja B (anotamos el número 2). Al siguiente mes la pareja A ha generado una C mientras que la B no ha procreado (anotamos el número 3). Pasado otro mes, las dos primeras parejas generan otras dos (D y E), mientras que la tercera no tiene hijos (anotamos el 5).

Por tanto, tenemos la sucesión de números 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144..., que es la famosa sucesión de Fibonacci. Esta es una sucesión recurrente de orden 2, cada uno de los términos de la sucesión se obtiene como suma de los dos anteriores. En consecuencia fijados los dos primeros términos, ésta queda totalmente determinada.

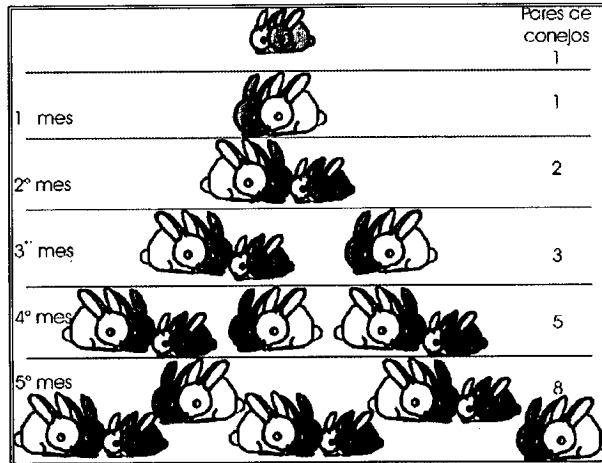


Figura 1.- La sucesión de Fibonacci con conejos.

La sucesión de Fibonacci normalmente se inicia con los valores 0 y 1, y se define matemáticamente así:

$$F(n) = \begin{cases} 0, & \text{si } n = 0; \\ 1, & \text{si } n = 1; \\ F(n-1) + F(n-2) & \text{si } n > 1 \end{cases}$$

En el siglo XIX se demostró que el cociente de dos términos consecutivos

$$\Phi = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F(n)}{F(n-1)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F(n-2) + F(n-1)}{F(n-1)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{F(n-1)}{F(n-2)}}{\frac{F(n-1)}{F(n-2)}}$$

$2/1 = 2$
 $3/2 = 1,5$
 $5/3 = 1,666$
 $8/5 = 1,6$
 $13/8 = 1,625$
 $21/13 = 1,615$
 $34/21 = 1,619$
 $55/34 = 1,618$
 ...

De ahí se deduce que: $\Phi = \frac{1+\phi}{\phi}$

Multiplicamos ambos lados por Φ y tenemos la ecuación: $\Phi^2 = 1 + \Phi$

Aplicando la fórmula de las ecuaciones de 2º grado, nos quedamos con la solución positiva, que es:

$$\Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,6180339887 \dots$$

de la sucesión tiene como límite el llamado “número áureo” $\Phi \approx 1,61803$.

5.1.2.- Concepto Religioso de Phi

Durante el siglo XV el monje Luca Pacioli fue el primero en aquel tiempo que denominó a Phi como “la divina proporción” influenciado por la iglesia ya que todo nuevo conocimiento debía relacionarse directamente con esta “, explicando que phi, “tenía mucha semejanza con la intersección de tres energías o espíritus divinos, la santísima trinidad, elementos muy poderosos en su creación y que su proporción se encontrara entre tres términos y nunca de más o menos”

Presentamos las cinco razones por el cual “Phi” nos dice que el número áureo era divino:

- a) Dios es un ser único, el número Phi también posee la unicidad.
- b) Está conformado por tres segmentos de una recta, adoptando la semejanza de la santísima trinidad.
- c) La quinta esencia que Dios creó dio nacimiento al universo y esta representó la forma geométrica de un dodecaedro, phi dio ser a la forma geométrica del dodecaedro.
- d) Invariable y omnipresente es el Dios todopoderoso creador del universo, Phi el número áureo posee las mismas características.
- e) Dios su amor no se puede medir igual que la inconmensurabilidad del número áureo.

En la biblia existen códigos que tienen mucha relación con el número áureo tal es que en los pasajes bíblicos de la historia de Noé aparecen las medidas de 5x3 siendo un número áureo y el número 666 siendo el número del anticristo, al parecer existen códigos secretos que revelarían a la humanidad la verdadera creación del universo y la existencia de un creador, es por esa relación que el número áureo lo relacionamos como un patrón de creación.

¿Prueba de Dios?

El interés de científicos y matemáticos de estos tiempos sobre las sucesiones de Fibonacci y el número áureo ha despertado gran interés, debido a la gran relación que guarda con todo la creación del universo y sus principios de evolución, en donde todo esto nos lleva que parezca un tema más relacionado a la numerología y

no matemáticas, sin embargo nos resulta fácil demostrar su presencia en las proporciones del universo mismo del cual todos formamos parte.

Como era de suponer, este aporte hizo que muchas personas pensaran que el cosmos tenía un orden matemático complejo, un gran ejemplo en la tradición filosófica es personajes como: Pitágoras, Nicolás De Cusa, Galileo Galilei, Aristóteles, etc. que creían justamente en la trascendencia mística del número y el universo, todo esto posible gracias a una mente creadora, llamado “Dios”. Ya en siglos posteriores como lo es el siglo XX tenemos grandes personajes como el gran Einstein con un sentir casi religioso con respecto al cosmos.

¿La existencia de un diseñador inteligente del universo conocido será sustentando por las matemáticas y sobre todo por el número áureo? Los apologistas y teólogos modernos afirman que sí (tal y como siempre han hecho los hombres de fe), basándose en que los extraordinarios ejemplos del número áureo en la naturaleza no pueden ser explicados sino es “a la luz” de un diseño consciente.

Lo cierto es que hojas, pétalos y semillas se ordenan en las plantas siguiendo un ángulo fijo, pero no necesariamente porque un “alguien” no se le ocurrió otra forma de ordenarlos, sino porque este orden es el mejor sistema de empaquetamiento aunque la planta crezca. Si colocamos el número áureo de hojas por vuelta en el tallo obtenemos el mejor empaquetamiento para que reciban todas ellas el máximo de luz solar sin que unas se oculten a otras y, en el caso de las flores, la mejor exposición para atraer a los insectos polinizadores.

De modo que el número áureo en la naturaleza parece ser más una consecuencia de la teleonomía y no de la teleología, como a muchos les gusta pensar.

5.2.- PHI Y SUS LEYES DE CREACION EN EL UNIVERSO

5.2.1.- Siete Leyes de Creación.

Existen leyes sagradas en geometría (ϕ), estas leyes son las que dan sustento, forma y coherencia al sistema de la vida. Las leyes son siete y comprenden:

- Ley de vacuidad,
- Ley de campo unificado,
- Ley de auto recurrencia,
- Ley de polaridad,
- Ley de contención,
- Ley de distribución y
- Ley de fractalidad.

Estas leyes son producto de la observación de las constantes que rigen el proceso de creación de los toroides en el universo y, por lo tanto, de las distintas manifestaciones de la vida y el eterno cambio y transformación hacia el binomio muerte - vida.

5.2.1.1.- Primera Ley: Ley de vacío

La ley de vacío o ley de vacuidad plantea que todo hecho en el universo surge de un punto cero, de un Ser adimensional, a direccional, es decir, de un espacio que, potencialmente, puede serlo todo, pero que no se ha manifestado.

Desde un lugar no manifiesto, la ley de vacuidad nos permite comprender que todo parte del vacío y regresa al vacío. Aquí no nos referimos a un vacío como cuando decimos que “me siento vacío por no tener rumbo ni destino en la vida”, sino a un vacío fractal, un vacío luminoso, un vacío donde, en potencia, puedo encontrar la totalidad de experiencias en el Universo. Por ejemplo, el vacío ocupa aproximadamente el 98% del volumen del Universo, y la materia brillante conocida como tal, el 2% restante.

La vacuidad (en sánscrito sunyata) es sustrato dinámico de toda existencia. Cuando se dice que las cosas son vacío, se sugiere una realidad última que no puede clasificarse en categorías lógicas. Todos los fenómenos están, en esencia, vacíos de toda sustancia propia, ya que, en un sentido, no son más que manifestaciones pasajeras en una corriente de manifestaciones sin fin. Pero, a pesar de que sunyata no tenga forma, lo impregna todo. El vacío, relacionado con el número cero, tiene connotaciones enteramente receptivas. Para que pueda concebirse la vida humana, una mujer debe ser capaz de mantener el vacío en su útero; la concepción sólo puede ocurrir si se produce un espacio de vacuidad en el contacto entre el cuerpo femenino

y el masculino. Nuestro cerebro interactúa con ese campo informacional que algunos llaman campo cuántico y otros, como el físico cuántico estadounidense D. Böhm, el orden implicado. Los físicos actuales hablan de un campo espacial y sinérgico en la Teoría Sinérgica del renombrado (y desaparecido) científico mexicano J. Grinberg. (Ponce, L.A. & Fregoso, N.)

5.2.1.2.- Segunda Ley: Ley del campo unificado

A partir del cero, del vacío, por contraposición surge la totalidad, el uno. El símbolo Φ codifica la secuencia de la vida, el cero y el uno. En Física, se reconoce la existencia del campo unificado como el fenómeno universal que demuestra la conectividad de toda la materia y la energía, vía un medio de existencia física. En esta disciplina, la teoría del campo unificado (aún en desarrollo) es un tipo de teoría de campo que permite que todas las fuerzas fundamentales entre las partículas elementales puedan ser escritas en términos de un sólo campo teórico-descriptivo.

El término de campo unificado fue contrastado por el célebre ingeniero e inventor N. Tesla, cuando buscaba unificar la teoría general de la relatividad con el electromagnetismo en una sola teoría de campo. El llamado Modelo Estándar de las partículas físicas es una teoría que describe tres de las cuatro interacciones fundamentales entre las partículas elementales que crean la materia. Es la llamada teoría de campo cuántico, desarrollada entre 1970 y 1973, que es consistente tanto con la mecánica cuántica como con la relatividad. Sin embargo, la teoría del Modelo Estándar aún no está completa pues no incluye la gravedad.

D. Winter propone que el campo fractal, basado en que la compresión de carga fractal o no-destructiva, al estar creada con la proporción áurea (y generar puntos de implosión), es la simetría esencial, la causa de la creación de la materia, la gravedad, la biología, la auto-organización, la simbolización, la conciencia y las experiencias de iluminación. Debido a que todo el crecimiento biológico está limitado por su habilidad para absorber energía, es evidente que la mejor manera para comprimirla y nutrir a los organismos biológicos es por medio de la fractalidad. Ya que la fractalidad es la Geometría perfecta para la compresión, lo que define la

vida es la Geometría perfecta de la distribución eficiente y de la irradiación de energía.

Después de millones de años de evolución, la Naturaleza encontró la simetría de la vida y ésta la encontramos en el ADN, las plantas, las personas y las galaxias. Esta evolución está basada en la Proporción Áurea Fractal. Esta proporción permite que se cree una compresión y, por ende, que surja una distribución de carga. A tal proceso se le llama el “campo fractal”. Ningún biofísico hoy en día podría imaginar otra definición eléctrica de la vida y la conciencia: la perfecta maquinaria que distribuye energía eficientemente.

Sin embargo, parece que los seres humanos nos empeñamos en construir casas, ciudades, sistemas de pensamiento y culturas donde el campo de carga o energía no es fractal y esto ocasiona que las personas enfermen y no maduren. Metafóricamente, diríamos que el ser humano es la única fruta que puede pudrirse sin madurar. Todo esto sólo porque algunos biofísicos no han considerado que el único patrón de campo eléctrico que puede nutrir el ADN es aquel que se asemeja a una rosa, técnicamente llamado patrón de Pentaflor. La vida es la distribución de carga o energía que puede ser comprimida gracias a su Geometría fractal.

La teoría de campo fractal brinda poderosas soluciones para la mayoría de los problemas mundiales, como son la creación de paz mundial, la agricultura, la Arquitectura, la Genética, el biofeedback entre el corazón y el cerebro (bioretroalimentación para vincular las ondas del cerebro con el corazón), el diseño urbano, el clima, la obtención de energía, la curación de enfermedades, la salud celular. Ya que todo el crecimiento biológico está limitado por su habilidad para absorber energía, es evidente que la mejor manera de comprimir esta energía es usando fractales. La definición de la vida la podemos entender gracias al concepto de fractalidad, pues ésta es la Geometría de la compresión y la Geometría de la distribución.

No es necesario tener un doctorado en Física para comprender lo que se requiere en el campo unificado: geometría de compresión. Es razonable pensar que si se comprime energía, se almacena la inercia de esa energía (o carga), en lo que los físicos le llaman masa. Lo que algunos físicos no pueden ver es que las ondas

se valen de la recursión de phi para mandar una parte de esa inercia a la velocidad de la luz, al punto de implosión, para producir el monopolio magnético que Einstein nombró como gravedad. La Ley de Unidad Psicogeométrica acepta que el universo está constituido por una sustancia única llamada energía de punto cero. En Hidrodinámica, el fenómeno llamado óptima traducción de vorticidad es donde la inercia de una línea (energía) se traduce en la fuerza para formar espirales y crear materia o masa.

El primer movimiento que se realiza en el campo unificado es el movimiento en espiral. Tal movimiento está simbolizado por la lágrima del ojo de Horus y también se puede ver en el movimiento ondeado de los bailes indígenas árabes o hindúes para reforzar la fecundidad en las mujeres. Es también el movimiento que hace el agua para cargarse y producir iones negativos. La sensación de exquisito bienestar que nos inunda cuando damos un paseo por un parque después de que ha llovido, se debe justamente a la presencia de iones negativos que son benéficos para la vida. (Ponce, L.A. & Fregoso, N.)

Un Bosquejo De La Teoría Del Campo Unificado Probablemente Codificada En La Gran Pirámide

En 1836-1837 Howard Vyse, durante un periodo de excavaciones intrusivas realizadas en la Gran Pirámide por medio de la dinamita, descubrió en la salida del Pozo Sur de la Cámara del Rey (el que apunta hacia el Cinturón de Orión) una plancha de forma rectangular. Su longitud era de aproximadamente 304,8 mm, su anchura de 101,6 mm, su espesor de 3 mm. Estas dimensiones no parecen nada de casual, ya que incluso a simple vista vemos una proporción cerca del 3 parece tener un papel especial en su determinación. Así podemos tratar como un experimento mental de reconstruir su tamaño a partir de los números que para los Antiguos Egipcios eran muy importantes, suponiendo se hayan tomadas las medidas con un mínimo de aproximación. Así, suponemos que el espesor se ha determinado con la fórmula 2ϕ (o $\sqrt{5} + 1$) y que, por tanto, fuera originalmente 3,23606...mm. Luego suponemos que el ancho se determinó por la fórmula $2\phi\pi \times 10$, y que fuera originalmente 101,66407...mm. En cuanto a la longitud, suponemos que se puede determinar usando la constante que se utiliza para calcular la velocidad de la luz, que es igual a 2.9979246. Así que la longitud sería el resultado de la fórmula $2\phi\pi \times$

$10 \times 2.9979246 = 304.7822$. La diferencia con respecto a la medida de la longitud que se toma generalmente como justa sería de poco menos de dos décimos de milímetro. Si este experimento mental se correspondía con la realidad, tendríamos que la velocidad de la luz no habría sido codificada sólo en las medidas de la Gran Pirámide, sino incluso en esta placa de hierro aparentemente anónima, que había sido colocada en el extremo del pozo sur de la Cámara del Rey. Bouval y Hancock han comisionado algunas pruebas científicas, que han demostrado que el hierro no era de origen meteórico y que, muy probablemente, su origen era dorado. Este último hecho es muy importante en relación con nuestra hipótesis, porque el oro se puede considerar la mejor metáfora de la luz, de la cual la placa contendría una característica fundamental. Tampoco podemos descartar la posibilidad de que incluso los otros números que caracterizan el objeto contengan otra información científica y astronómica. El caso del sarcófago de la Cámara del Rey nos ha enseñado que por medio de medidas que en nuestra cultura se consideran triviales se pueden codificar datos científicos que eran muy importantes para esas personas, sobre todo porque se consideraban directamente relacionados con el cosmos concebido como el fruto de la obra de un divino arquitecto. Pero veremos estas cosas de manera profunda y detallada en el Código Snefru 7. Por ahora nos limitamos a un solo ejemplo, que pero consideramos muy importante. Si tomamos la longitud de la placa en decímetros vemos que es 3,047822. Si hacemos la división entre π y este número llegamos a un resultado igual a π : $3.047822 = 1.030766$, una cifra que parece a primera vista bastante insignificante. ¿Qué podemos decir, cuando nos encontramos con el hecho que la proporción matemática entre el número de días de un año solar (365,25) y lo de un año de fases lunares (354.36) nos da un número casi igual a este, es decir 1,03073...? Un número muy similar se puede conseguir también desde 2ϕ : $\pi = 3.236...:3.141... = 1,030072...$ y por supuesto también por ϕ : $\pi/2$. Además, teniendo cada centímetro como el equivalente de un millón de kilómetros, vemos que la longitud de 304.78 mm corresponde casi perfectamente al doble de la distancia máxima entre el Sol y la Tierra, que es igual a 152.100.000 kilómetros ($\times 2 = 304,2$). También podemos notar que, en términos de numerología, hay una gran similitud entre la distancia media de la Tierra y el Sol y la velocidad de la luz dividida por dos (149.59788 contra 149.89623). Una cosa para nosotros sin ninguna importancia, que pero para aquellas personas podría tener un significado simbólico muy importante.

Recordemos también que el Pozo Sur de la Cámara del Rey apunta al cinturón de Orión. Alnilam, la estrella central y más brillante, se encuentra a unos 1.000 años luz de la Tierra. Si tomamos cada décimo de milímetro como un año luz, se podría suponer que la anchura de la placa (1016 décimos de milímetro) representa la distancia entre la Tierra y Alnilam en años luz (es decir, en términos de tiempo), mientras que la longitud la representa en términos de espacio (puesto que la longitud es la anchura multiplicada por la constante de que se obtiene la velocidad de la luz). No es imposible que incluso el tamaño de la Cámara del Rey y la Reina contengan referencias similares a Orión y/o a otras estrellas y constelaciones que para los Antiguos Egipcios eran muy importantes. Por ejemplo, su longitud (que se mide en el eje Este-Oeste) es de unos 10 metros: tomando cada décimo de metro como un año luz, tenemos una vez más la distancia de la Tierra y Alnilam (tengamos en cuenta que en Giza, en el equinoccio vernal, Orión sale en dirección este). (MARLOWE, 1996)

5.2.1.3.- Tercera Ley: Ley de auto-recurrencia o Tubo Toro

Ahora bien, existe una tercera ley, la Ley de Autorrecurrencia, que ocurre cuando la espiral áurea que surgió del vacío completa un ciclo y recurre sobre sí misma. Es la espiral dorada que llega a los límites impuestos por π y comienza el giro para circunscribirse en la esfera y llegar a torcerse y tocar el otro lado de la esfera. Es el momento en el que se construye el toroide. Las ondas sinusoidales, es decir, los vórtices toroidales, los agujeros de gusano o lo que también conocemos como la teoría de supercuerdas, almacenan inercia cuando la onda-partícula recurre en el punto cero.

La onda-partícula también puede representar cualquier evento en nuestra vida. Hasta que no llegue el momento en que una experiencia gire sobre sí misma, hasta que una persona no se conozca a sí misma, no puede completar el ciclo toroidal. Esto ocurre en muchos niveles, ya que el toroide cuando termina un ciclo en sí mismo, comienza otro ciclo en una escala diferente de percepción.

En Psicogeometría, esta ley la entendemos como el ciclo que completa una experiencia para cerrarse sobre sí misma, pero siempre dejando un hueco en el

centro. El problema que puede surgir aquí es cuando una persona cree que es una esfera sin darse cuenta que en realidad es un toroide (donde todos los eventos están concatenados a todos los demás) donde la realidad interior codifica la realidad exterior y viceversa, cierra el ciclo y no se abre a recibir un nuevo ciclo toroidal. (Ponce, L.A. & Fregoso, N.)

5.2.1.4.- Cuarta Ley: Polaridad o de Opuestos Complementarios

Existe otra ley más, La Ley de Polaridad o de Opuestos Complementarios, que es crítica en la percepción mecanizada que tenemos de un mundo dual. Somos herederos de una lógica positivista que nos ha hecho creer, mediante enormes esfuerzos publicitarios, que la realidad sólo puede ser de una u otra manera. Un sistema de pensamiento positivista que genera, de manera irremediable, que se disparen rasgos de escisión psíquica. Es esa estrechez de miras en la que lo bueno y lo malo están siempre separados, que los opuestos son irreconciliables, que la luz existe sin la oscuridad y el largo etcétera que sucede como producto de dicho pensamiento maniqueo.

La lógica dialéctica, por el contrario, es la doctrina de la unidad de los opuestos, aquella que los incluye y que no puede ver la manifestación de un aspecto de la realidad sin el opuesto inmediato. El acto mismo del conocimiento es la introducción de la contradicción, dice la dialéctica Hegeliana.

Así como la ilusión que surge de la Ley de Auto-recurrencia es el sentirse completo y totalizado, sin darse cuenta de que las experiencias no son esferas acabadas sino toroides con ciclos de movimiento interminable; en esta ley surge la gran ilusión de los opuestos enemigos, contradictorios e irreconciliables. La experiencia vista a dos bandos contrarios sin su relación toroidal puede dar pie a fomentar nuestros rasgos psicóticos. En otras palabras, estamos hablando de la ilusión de la escisión del ser.

Si consideramos los opuestos que se unen para poder funcionar, recordemos que tenemos un lado implosivo y otro explosivo en el toroide y, para que existan, se tienen que permitir a uno implotar y al otro explotar. El lado explosivo es cuando la energía/materia va del punto cero hacia el exterior, cuando se ve atraído hacia el norte, pero con polaridad sur. Tiene distintas asociaciones semánticas, todas ellas

referidas al mismo proceso de explosión: es el yang, lo masculino, es desenvolvente, es lo positivo, se mueve realizando un levógiro (gira en contra de las manecillas del reloj), tiene el poder de la separación, genera calor y es la suástica que va hacia la izquierda. También está asociado a la raza “adámica”, al color rojo y a la fuerza eléctrica. Considerado como un movimiento que busca llevar la Tierra al Cielo, la materia a la energía, busca la libertad, el caos, el rompimiento del orden, busca generar muerte y transformación. Para un ser humano el movimiento explosivo es la conquista material.

Cuando la onda se desplaza en sentido explosivo, del centro hacia la periferia, haciendo el recorrido dentro del toroide y logrando su punto de máxima expansión, llega a una zona de no retorno (la parte más ancha del toroide), donde cambia su polaridad y comienza un ciclo implosivo. El lado implosivo es aquél que gira del exterior hacia el interior, en un sentido convergente. Tiene asociaciones a características femeninas, es biomagnético norte y le atrae el sur, es el yin, envolvente, centrípeto, es lo negativo y se mueve realizando un dextrogiro (gira a favor de las manecillas del reloj), tiene el poder de la unión y genera frío. Tiene connotaciones de la raza “evaica”, se asocia con el color azul y con la fuerza magnética. Podemos considerarlo como un movimiento que busca llevar el Cielo a la Tierra, lo eléctrico a lo magnético. Lo que busca este movimiento es restablecer el orden, despojarse de las “vestiduras” para pasar por el punto cero.

“Es más fácil pasar un camello por el ojo de una aguja que entrar un rico en el Reino de Dios”, dice la frase que simboliza este proceso geométrico donde el reino de Dios es el vacío y conforme el camino implota, se va estrechando, haciéndose único. La vida espiritual nos lleva a la introspección y nos filtra hacia el centro de nuestro propio Ser. Su misión es llevar la energía libre desordenada hacia el orden supremo y, finalmente, disolverse en el punto cero. Por ejemplo, la suástica que encontramos en el pecho de Buda es una suástica implosiva que gira hacia la derecha, pues busca generar un camino de recogimiento del Ser para habitar el Vacío, la Nada/Todo, la Semilla. Este camino es el desarrollo de la vida espiritual.

El Tao como un Toroide, es de donde surgen el yin y el yang, el aspecto implosivo y explosivo de todo lo existente. El símbolo mismo del Yin/Yang es un

toroide y a partir de los cortes que se generan en cuatro cuadrantes, se le relaciona con los cuatro puntos cardinales o las cuatro estaciones del año (siendo la inclinación de la Tierra de 23.5° la causa de las cuatro estaciones). Incluso, a partir de este principio, se originan la línea cortada yin y la línea completa yang, que dan paso a los 64 trigramas del I Ching, relacionados a los 64 codones del ADN. El símbolo maya del Hunab Kun que representa la Totalidad, contiene el mismo principio de la polaridad toroidal. Marcando cuatro direcciones o puntos cardinales, ofrece el claro sentido del flujo implosivo/explosivo.

En la filosofía egipcia tenemos, por un lado, la Escuela del Ojo Derecho de Horus que representa la información concreta controlada por el hemisferio izquierdo del cerebro. Maneja números, letras, palabras y en general la orientación masculina. Mientras que por el otro lado la Escuela del Ojo Izquierdo de Horus representa la información estética controlada por el hemisferio derecho del cerebro. Maneja la intuición y la percepción sensorial.

Entre más opuesta es la polaridad mayor es la atracción. Entre más diferencia de potencial exista entre dos polos, mayor será la fuerza de unión.

Cuando el aire frío y seco penetra en el aire húmedo y caliente, se originan tormentas o lluvias torrenciales. Un rayo es una descarga eléctrica que golpea la tierra, proveniente de la polarización que se produce entre las moléculas de agua de una nube (habitualmente, las cargas positivas se ubican en la parte alta de la nube y las negativas en la parte baja), cuyas cargas negativas son atraídas por la carga positiva de la tierra, provocándose un paso masivo de millones de electrones a esta última. Los polos de una batería necesitan ser negativo y positivo para completar un circuito eléctrico. La guitarra, el violín o el piano producen sonidos por la tensión producida por los extremos de sus cuerdas. La díada, los pares de opuestos, son indispensables para comenzar con un proceso creativo. De la confrontación entre la tesis y la antítesis puede surgir la síntesis. (Ponce, L.A. & Fregoso, N.)

5.2.1.5.- Quinta Ley: Ley de distribución o Patrón del Génesis

El patrón del Génesis narra seis días de trabajo divino y uno de descanso. Gráficamente, lo entendemos como un círculo central y seis círculos girando en torno a éste. Cuando realizamos el trazado, somos conscientes de que la secuencia

numérica binomial es la que ampara este desdoblamiento. La ley de contención está basada en la duplicación de los elementos. Es la creación de la tridimensionalidad. De hecho, es la incubación en ella. El patrón de la Flor de la Vida es un símbolo que explica los ejes x, y, z, es decir, el movimiento adecuado en la tridimensionalidad. Es la malla que nos ata y estructura en el mundo material. Es lo que le permite a la energía solidificarse como materia.

Si vemos la Flor de la Vida en plano, se ve como una figura hexagonal envuelta en un círculo doble. Si la viéramos en 3D, encontraríamos un cubo perfecto. El cuadrado tiene como base la unidad y su diagonal es $\sqrt{2}$, por tanto, es un símbolo que no permite la distribución y el compartir de las emociones, pensamientos o acciones, sino su contención.

La secuencia numérica binomial comienza con el vacío y la unidad, el cero y el uno, pero el tercer paso no es la suma del anterior, sino la duplicación de la unidad. La secuencia se construye 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64..., y da pie a la base de la ingeniería que utiliza la tecnología artificial. Las computadoras y todo instrumento artificial se basan en esta secuencia. El lenguaje binario que se utiliza no es otra cosa que un pequeño dispositivo llamado interruptor con posiciones de encendido y apagado. Esto genera un universo infinito de posibilidades donde se logra acumular mayor cantidad de valores en el menor espacio posible. En los ocho primeros dígitos de la secuencia encontramos que podemos crear 64 valores simplemente prendiendo o apagando alguno de los números. Pensemos en crear el valor 19. ¿Qué haríamos? Prendemos la casilla sexta que tiene el valor 16, luego prendemos la casilla tercera con el valor 2 y, por último, la casilla segunda con el valor 1. Sumado, nos da el valor 19. Así podemos encontrar todos los números entre el 0 y el 64 en las primeras ocho casillas.

La retícula que se crea a partir de esta secuencia es lineal, secuencial y está basada en la duplicación. La ley de contención, amparada en el símbolo de la Flor de la Vida, tiene connotaciones enteramente masculinas por su función pero femeninas por su forma. Los círculos que crean todo el conjunto tienen referencia hacia la feminidad por sus formas de onda sinusoidal. La Flor de la Vida es una figura geométrica compuesta de múltiples círculos, arreglados en una simetría hexagonal. El centro de cada círculo se encuentra en la circunferencia que rodea

cada uno de los demás. En esta figura geométrica podemos encontrar, uniendo ciertos vértices, la forma del Árbol de la Vida (que explica las leyes arquetípicas y los veintidós psicotipos humanos), la Fruta de la Vida, los cinco sólidos platónicos, la Estrella Madre o Estrella de Metatrón (que nos da la forma que tiene el llamado “cuerpo de luz” del ser humano, bíblicamente conocido como el Merkabah o Vehículo de Luz) y el Huevo de la Vida (vemos en él la Ley de Tres y la Ley de Octava, origen de las progresiones musicales y del tiempo orgánico).

La Flor de la Vida representa la fuerza que se encuentra en la división y en la especialización de actividades. En la división de funciones, el cuerpo encuentra su multiplicidad de capacidades. En la especialización, vemos reflejado el nivel de complejidad de un organismo. Actualmente, una gran parte de nuestra cultura y civilización gira en torno a la imagen de la Flor de la Vida, a la ley de acumulación. Este es, pues, el símbolo de la acumulación que llevado a su extremo negativo puede generar enfermedades inflamatorias o de irritación por la extrema fricción y el calor que se desprende de ello, así como guerras y dominación en lo social. La consecuencia de la acumulación en un cuerpo es el sobrepeso, o en una célula, el cáncer. El cáncer puede ser entendido como la acumulación energética de ciertos procesos motrices, emocionales, intelectuales o espirituales que no saben cómo distribuirse y repartirse adecuadamente para poder organizarse y no dañar al organismo. (Ponce,L.A. & Fregoso,N.)

La Flor de la Vida

La Flor de la Vida es el nombre dado a una mística figura geométrica que se compone de varios círculos superpuestos uniformemente dispuestos. Cuenta con siete o más círculo del mismo diámetro intersecándose que se superponen de manera que el centro de cada círculo se encuentra en la circunferencia de 6 círculos próximos. Los círculos circundantes pueden que no estén completamente dibujados y por lo tanto, la Flor de la Vida está compuesta de círculos y arcos/lentes. Se supone que la figura es un símbolo de la geometría sagrada que es una representación sagrada de las formas fundamentales del tiempo y el espacio. Se cree que contienen los bloques de construcción de la vida en el universo y representa la fuente de toda vida, así como su interconectividad. Varias figuras y patrones como la Semilla de la Vida, el Huevo de la Vida, Árbol de la Vida, el Fruto de la Vida,

los Sólidos Platónicos, el Cubo de Metatron, la Media Áurea, etc. se afirman que han sido derivadas de la Flor de la Vida y que todas estas figuras representan las específicas creencias espirituales.

La Flor de la Vida guarda un secreto mediante el cual uno puede descubrir el patrón más importante y sagrado en el universo. Esta es la fuente de todo lo que existe; Eso es llamado el Fruto de la Vida. Contiene 13 sistemas informativos. Cada uno explica otro aspecto de la realidad. Por lo tanto estos sistemas son capaces de darnos acceso a todo desde el cuerpo humano a las galaxias. En el primer sistema, por ejemplo, es posible crear cualquier estructura molecular y cualquier estructura celular viviente que existe en el universo. En resumen toda criatura viviente. Si superpones un mapa (después de conseguir la escala correcta) con la Flor de la Vida, todos los sitios sagrados, monolitos, etc., se sentarán en el centro de las seis extremidades.

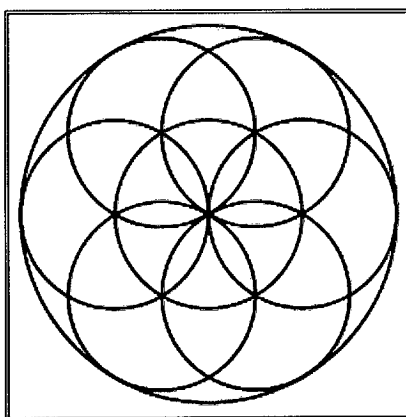


Figura 2.- La Flor de la Vida

La Semilla de la Vida

La "Semilla de Vida" está formada por siete círculos con simetría séxtuple, formando un patrón de círculos y de lentes, que actúa como un componente básico del diseño de la Flor de la Vida.

La Semilla de la Vida es un símbolo que representa los siete días de la creación en la que el Dios Judeo-Cristiano creó vida; Génesis 2:2-3, Éxodo 23:12, 31:16-17, Isaías 56:6-8. El primer paso en la formación de la Semilla de la Vida (o Flor de la Vida) es comenzar con un círculo (como en un modelo 2D) o una esfera

(como en un modelo 3D). Según algunas creencias religiosas, el primer paso en la construcción de la semilla de la vida fue la creación del octaedro por un divino "creador" (o "Dios").

El siguiente paso hecho por el creador fue girar la forma de sus ejes. De esta manera, se forma una esfera. Se dice que la conciencia del creador existe dentro de la esfera y la única cosa que existe físicamente es la membrana de la esfera en sí.

Este "primer paso" no debe ser confundido con el "primer día", siendo esta última en alusión a los siete días de la creación.

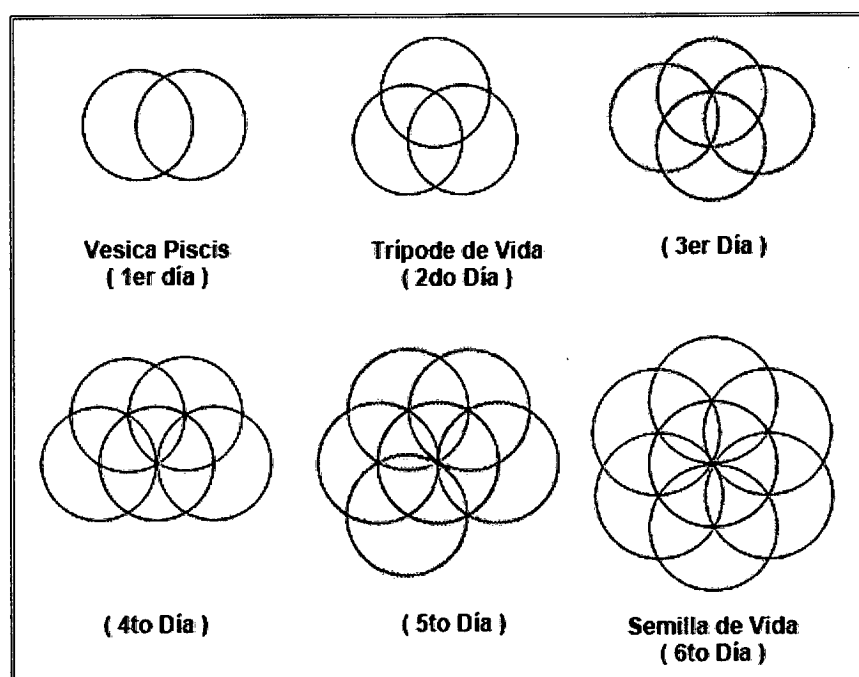


Figura 3.- Esquema de la semilla de vida

Se cree que el primer día fue la creación de la Vesica Piscis, luego la creación del Trípode de la Vida en el segundo día, seguida por una esfera agregada para cada día subsiguiente hasta alcanzar las siete esferas de construcción de la semilla de la Vida en el sexto día de la creación. El séptimo día es el día de descanso, conocido como el "Sabbath" o "Shabat".

El Huevo de la Vida

Después de la creación de la Semilla de la Vida el mismo movimiento del vórtice continuó, crea la siguiente estructura conocida como el Huevo de la Vida.

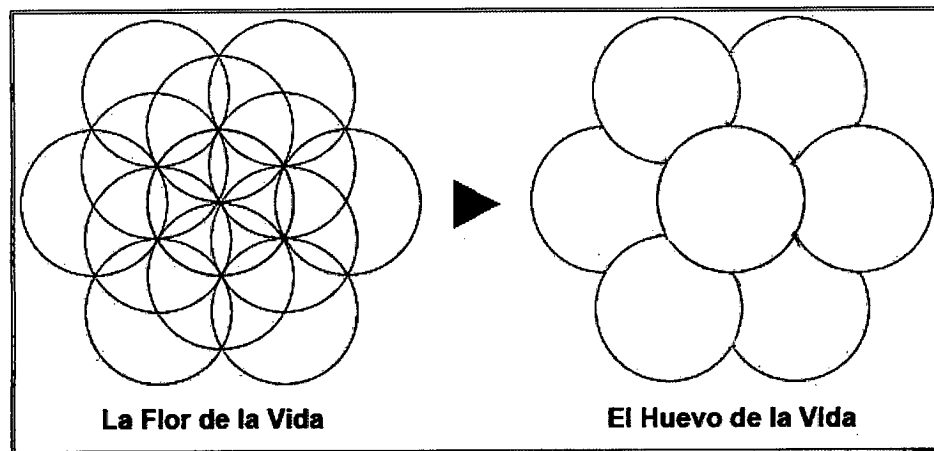


Figura 4.- Huevo de vida

Esta estructura forma la base para la música, ya que las distancias entre las esferas, es idéntica a las distancias entre los tonos y los medios tonos de la música. También es idéntica a la estructura celular de la tercera división embrionaria (la primera célula se divide en dos células, luego a cuatro células luego a ocho). Por lo tanto esta misma estructura al estar más desarrollado, crea el cuerpo humano y todos los sistemas de energía, incluyendo los utilizados para crear el Merkaba. Si seguimos creando más y más esferas acabaremos con la estructura llamada la Flor de la Vida.

El Fruto de la Vida

El símbolo de "Fruto de la Vida" está compuesto por 13 círculos tomados desde el diseño de la Flor de la Vida.

Se dice que el Fruto de la Vida es el plano del universo, conteniendo la base para el diseño de cada átomo, estructura molecular, forma de vida y todo en existencia. Contiene la base geométrica para la delineación del Cubo de Metatron,

que pone de manifiesto los sólidos platónicos. Si el centro de cada círculo es considerado un "nodo", y cada nodo está conectado a otro nodo con una sola línea, se crean un total de setenta y ocho líneas, formando un tipo de cubo (El Cubo de Metatron).

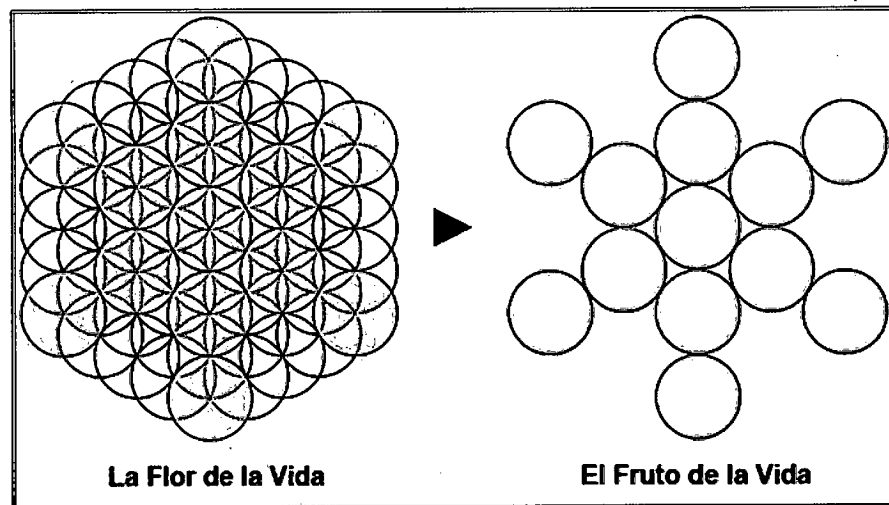


Figura 5.- Fruto de la vida

El Árbol de la Vida

El símbolo del Árbol de la Vida puede ser derivado de la Flor de la Vida. El Árbol de la Vida es un concepto, una metáfora para la descendencia común, y un motivo en varios mundos teológicos y filosóficos. Esto históricamente ha sido adoptado por algunos Cristianos, Judíos, Herméticos y paganos. Junto con la Semilla de la Vida, se cree que forma parte de la geometría que es paralelo al ciclo del árbol frutal. Esta relación está implícito cuando estas dos formas son superpuestas sobre los demás.

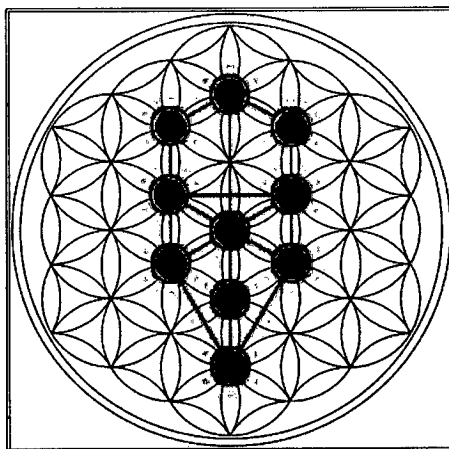


Figura 6.- Árbol de la vida

El Árbol de la Vida es más ampliamente reconocido como un concepto dentro de la Kabbalah, que se utiliza para comprender la naturaleza de Dios y la manera en que él creó el mundo a partir de la nada. Los kabbalistas desarrollaron este concepto dentro de un modelo completo de la realidad, usando el árbol para representar un "mapa" de la creación. El árbol de la vida se ha llamado la "cosmovisión" de la Kabbalah. Algunos creen que el Árbol de la Vida de la Cábala corresponde al Árbol de la Vida mencionado en Génesis 2:9.

Los sólidos platónicos son cinco estructuras que son cruciales, ya que son los componentes básicos de la vida orgánica. Estas cinco estructuras se encuentran en minerales, formas de vida animados y orgánicos, sonido, música, lenguaje, Cubo de Metatron, etc. también se considera un glifo sagrado, utilizado para alejar los malos espíritus.

La Flor de la vida en la historia, la cultura y la Naturaleza

El templo de Osiris en Abydos – Egipto

El templo de Osiris en Abydos contiene los más antiguos ejemplos conocidos de la Flor de la Vida. Se desconoce exactamente hace cuántos años están estas inscripciones. Algunos sugieren que tienen más de 6.000 años y pueden remontarse a tan lejos como 10.500 a.c. incluso antes.

Posiblemente cinco patrones de la Flor de la Vida se han identificado en una de las columnas de granito y otros cinco en una columna enfrente del Osirion. Algunos son muy tenues y difíciles de distinguir.

El Templo Dorado - Amritsar, India

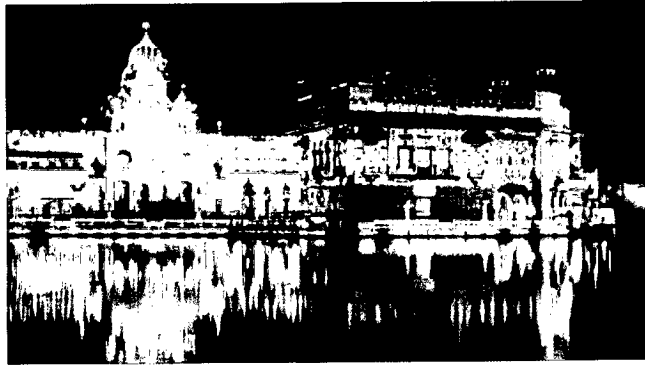


Figura 7.- Templo dorado - India

Este templo fue intrincadamente diseñado y tiene muchos aspectos simbólicos.

La flor de la vida también aparece en el paseo alrededor del Templo de Oro, o Harmandir Sahib, uno de los santuarios más sagrados de la religión Sikh. Fue construido en el siglo 16, y significa el "Templo de Dios".

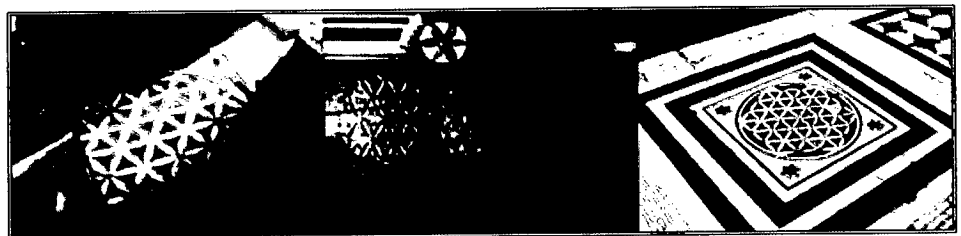


Figura 8.-La flor de Vida dentro del templo de oro

Cristianismo

El cristianismo tiene muchas conexiones simbólicas a la Flor de la Vida. En particular, la Semilla de la Vida y los componentes dentro de la Semilla de la Vida tienen fuerte significado cristiano para ellos. Dichos componentes son el Octaedro Esférico, Vesica Piscis, Trípod de la Vida y Árbol de la Vida (Kabbalah). También

el símbolo del Cubo de Metatron está delineado por un componente de la Flor de la Vida y ha aparecido en el arte cristiano.

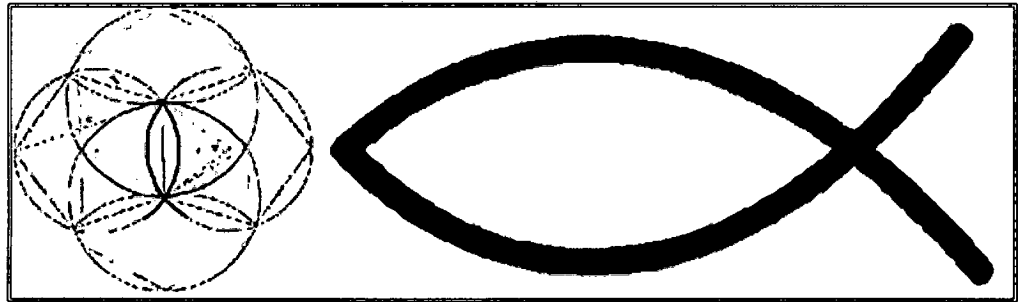


Figura 9.- Hoy Jesús se conoce como el pez, incluso los Cristianos modernos usan el pez para representar la Cristiandad.

Kabbalah/Judaísmo

La Kabbalah, que históricamente ha sido estudiada por los seguidores del judaísmo, tiene algunas conexiones simbólicas a la Flor de la Vida.

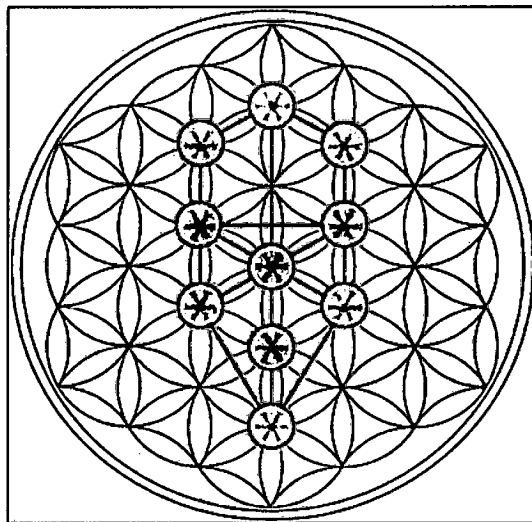


Figura 10.- La flor completa contiene el árbol de la vida de la kabbalah

El símbolo del Árbol de la Vida, que puede derivarse del diseño de la Flor de la Vida, es estudiado como parte de las enseñanzas de la Kabbalah.

Además, el símbolo del Cubo de Metatron encontrado mediante la conexión de los centros de cada círculo en el Fruto de la Vida, es visto en escrituras Kabbalista tempranas.

La Ciudad Prohibida - Beijing, China

A la entrada de la Ciudad Prohibida - un antiguo palacio imperial en Beijing, que fue construida en la década de 1400 - se puede ver la misma Flor de la Vida bajo las garras del perro de Fu uno de los llamados "Leones Guardianes". Este palacio fue el hogar de 24 emperadores de las dinastías Ming y Qing. ¿Podrían los perros Fu no sólo ser un símbolo de la protección de los edificios y sus habitantes, sino los guardianes del conocimiento de cómo funciona las energías universales? ¿Protegiendo los conocimientos que solo unos pocos lo poseen?



Figura 11.- La Ciudad Prohibida - Beijing, China

El círculo de piedra de Stonehenge - UK

El antiguo círculo de piedra de Stonehenge, que simboliza la flor de la vida completa, el patrón geométrico hexagonal en que se basa la red de energía natural de la Tierra.

Una porción de la red mundial, que invisiblemente rodea el planeta. La red se basa en 'la Flor de la Vida completa' y el hexágono/hexagrama. El diámetro del primer círculo se calculó mediante la elaboración de una línea de Orkney a Stonehenge (casualmente la línea pasa la capilla Rosslyn que está exactamente en el centro, esto podría ser la verdadera 'línea rosa'). Todos los sitios antiguos de Europa (círculos de piedra que simboliza la flor) se pueden encontrar en una de

estas líneas. La red también une todos estos sitios antiguos. Muchos de los sitios sagrados más antiguos se encuentran en el centro de seis puntos.

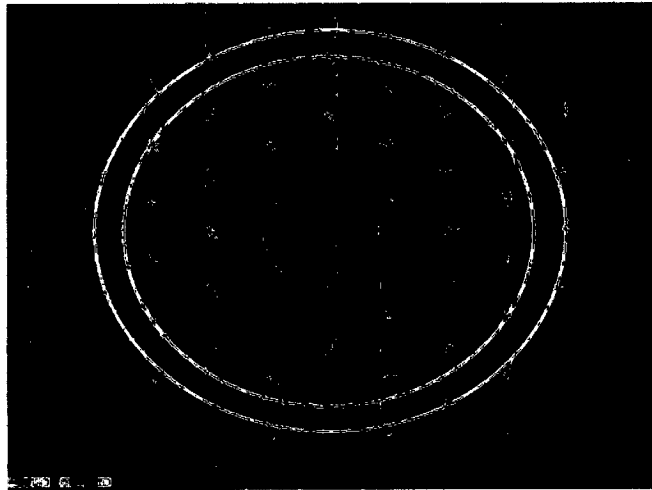


Figura 12.- El círculo de piedra de Stonehenge - UK

Alquimia

Los componentes de la flor de la vida han sido una parte de la obra de alquimistas. El Cubo de Metatron es un símbolo derivado de la Flor de la Vida, que se utilizó como un círculo o un círculo de contención creación.



Figura 13.- La alquimia del Tiempo y la Conciencia

Leonardo da Vinci

Leonardo da Vinci estudió las formas de la Flor de la Vida y sus propiedades matemáticas. Dibujó la Flor de la Vida, así como diversos componentes como la

Semilla de la Vida. Dibujó figuras geométricas que representan formas como los sólidos platónicos, una esfera, un toroide, etc., y también utilizó la proporción áurea de phi en su obra, todo lo cual puede derivarse del diseño de la Flor de la Vida.

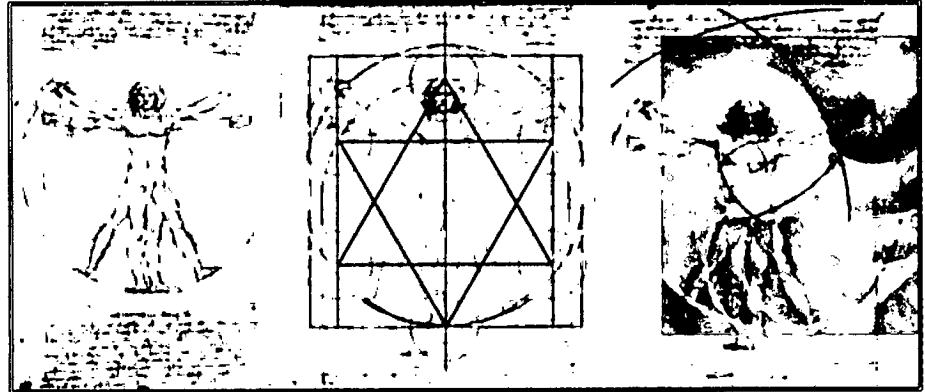


Figura 14.- Hombre de Vitruvio de Leonardo Da Vinci / Estrella de David de Merkaba / Proporción Áurea - Espiral de la Conciencia

La flor de la vida y el embrión humano

También se encuentra en la división celular embrionaria como elemento primordial de la vida. La célula se divide en dos, luego cuatro, ocho, y así sucesivamente.

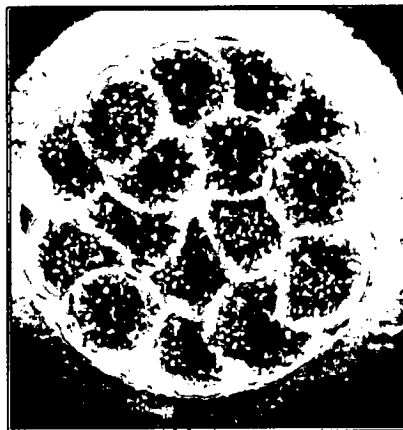


Figura 15.- La flor de la vida y el embrión humano

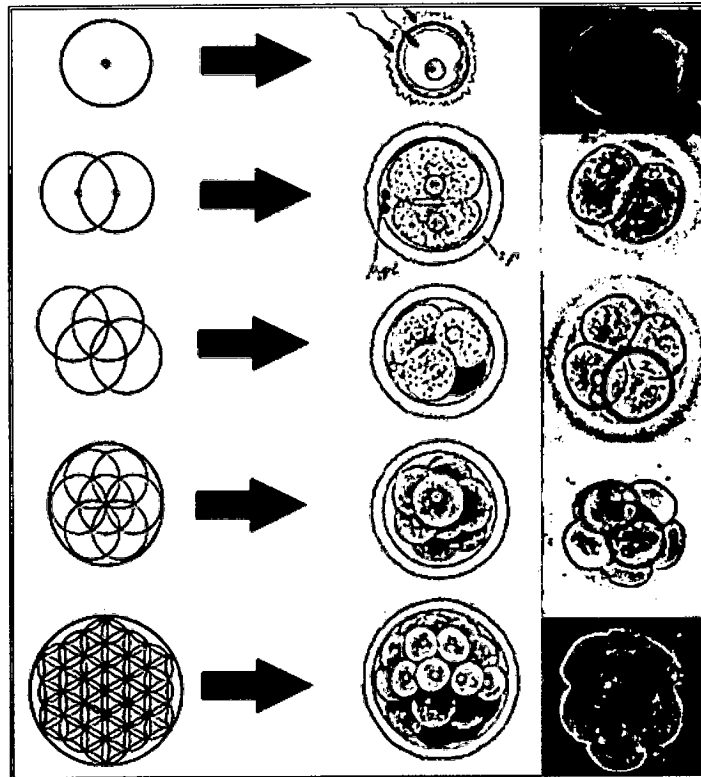


Figura 16.- La forma del Huevo de la Vida se dice que es la forma de un embrión multicelular en su primera hora de la creación.

En conclusión

Desde las edades, el hombre ha creído que el Todopoderoso ha basado la creación del universo en un plan geométrico. Esta creencia está respaldada por la ocurrencia (con asombrosa consistencia) de ciertos patrones en la naturaleza. Estas sagradas geométricas y proporciones matemáticas, ratios y armónicos se han encontrado en la vida natural, luz, música, cosmología, etc... El único patrón geométrico que proviene toda la creación es la Flor de la Vida. Esta imagen se manifiesta en la realidad física, pensamientos, emociones y mucho más. Contiene 13 sistemas informativos que ofrecen acceso a cada realidad, incluyendo el cuerpo humano y las galaxias cósmicas.

Una sola conciencia está detrás de toda la creación. Todas las formas de vida emergen desde atemporales patrones geométricos/códigos que se supone esta oculta en la Flor de la Vida que ha sido realizado por el espíritu. Un montón de cosas en

el medio natural imitan el patrón de la Flor de la Vida, como el panal de miel, copos de nieve, etc.

Desde el gran cosmos, las galaxias y las estrellas que giran alrededor de nuestras cadenas de ADN, pétalos de flores, piñas, ramas de árboles, cáscaras de nautilus, cristales del diamante o las partículas vivas más minúsculas, todo se basa en los mismos principios de la geometría sagrada.

El símbolo del Huevo de la Vida se asemeja a la forma de un embrión multicelular en las primeras horas de la creación. Otra figura sagrada es la secuencia de Fibonacci. Acontecimientos biológicos como el arreglo de las hojas en el tallo, los conos de pino, la ramificación del árbol, la floración de las alcachofas, las espirales de semillas en el girasol, el número de machos y hembras en una colmena de abejas son algunos ejemplos de la secuencia de Fibonacci presente en la naturaleza. Los 'Crop Circles', se observan los considerables patrones resultantes del aplanamiento de los cultivos que han aparecido en diferentes partes del mundo siguiendo el patrón de la Flor de la Vida. Muchos creen que estos círculos de cultivos han sido creados por extraterrestres. Esto da lugar a la creencia de que estos impactantes conceptos geométricos, que se relacionan con el último Creador, son también conocidos por formas de vida superiores (aliens).

El símbolo de la flor de la vida ha sido venerado por las culturas en todo el mundo a lo largo de la historia como un símbolo de la esencia de la vida. Los patrones geométricos y estructuras que contiene se llevan a cabo para ser una fuente constante de vida y han facilitado diversos diseños en todo el cosmos. Las distancias entre las estrellas, lunas y planetas, las proporciones del cuerpo humano, los arreglos del cono del pino y otras configuraciones biológicas, todos reflejan los orígenes en la imagen divina de la Flor de la Vida.

5.2.1.6.- Sexta Ley: Ley de Distribución: Pentaflor

Esta ley está basada, geoméricamente, en la Pentaflor. Esta última es la imagen de poder más acabada de la Geometría Sagrada. Refleja la vista superior de la molécula dodecaédrica del ADN y es una imagen que nos sirve para generar punto de implosión y ordenar la energía, las ondas y la materia de manera armónica. Es un símbolo construido con diez espirales doradas ordenadas sobre un pentágono.

Su base matemática, como visto en capítulos anteriores, es la secuencia numérica Fibonacci o la secuencia de la vida. Si graficamos esta ley observamos que, a partir de cuadrados, vamos construyendo una red dorada que sale del vacío y regresa a él. Hay muchas personas que han tenido experiencias cercanas a la muerte que reportan ver un túnel y que se sienten atraídas por el fondo del túnel. En el momento de la muerte, tu memoria tiene que pasar por la ley de distribución y escoger aquello que resuene con la vida. Es como un filtro que decide qué es aquello que puede ser distribuible y aquello que no lo es.

El ADN o ácido desoxirribonucleico es un ácido nucleico compuesto de dos cadenas polinucleotídicas que se disponen alrededor de un eje central formando una doble hélice, capaz de autorreplicarse y codificar la síntesis de ARN. El ácido nucleico funciona como soporte físico de la herencia en el 99% de las especies. La molécula, bicatenaria, está formada por dos cadenas antiparalelas y complementarias entre sí. Su unidad básica, el nucleótido, consiste en una molécula del azúcar desoxirribosa, un grupo fosfato, y una de estas cuatro bases nitrogenadas: adenina, timina, citosina y guanina.

Las siete leyes de Psicogeometría las vemos reflejadas en el ADN de la siguiente manera: por el átomo de hidrógeno que une los pares de bases nitrogenadas, discurre el vacío, en una onda que es capaz de moverse más rápido que la velocidad de la luz. La estructura del ADN es un rectángulo en el centro de donde se adhieren moléculas de fosfato hexagonales y, luego, moléculas de azúcar pentagonales. El movimiento del ADN en el núcleo celular busca ser un movimiento toroidal donde se implote/explode la información del medio ambiente. El ADN es visto como un dispositivo de transmisión y recepción de información capaz de autodirigirse y de “ver” a través del espacio y el tiempo. (Ponce & Ninon,F.)

5.2.1.7.- Séptima Ley: Ley de Fractalidad

La última ley, la de fractalidad, nos dice que la suma de todas las partes se encuentra contenida en cada una de las partes. Repasando lo expuesto en capítulos anteriores, un fractal es un patrón o forma geométrica construida con tales partes y proporciones, que en su conjunto, son idénticas al patrón total. Aunque se asocia la

creación de fractales a modelos matemáticos, el universo en su conjunto es un fractal.

Un fractal es un objeto geométrico cuya estructura básica se repite en diferentes escalas y, en muchos casos, los fractales pueden ser generados por un proceso recursivo o iterativo, capaz de producir estructuras autosimilares independientes de la escala específica. Los fractales son estructuras geométricas que combinan irregularidad y repetición de estructura. Aunque muchas formas naturales tienen estructuras de tipo fractal, un fractal matemático es un objeto que tiene, por lo menos, una de las siguientes características: tiene detalles en escalas arbitrariamente pequeñas, es demasiado irregular para ser descrito en términos geométricos tradicionales, tiene autosimilaridad exacta o estadística y puede ser definido de forma recursiva. (Ponce, L.A. & Fregoso, N.)

Algunas de las fórmulas matemáticas para la creación de fractales son: Mandelbrot, Julia, Lindenmayer, Halley, Quaternion y Biomorph. En 1993, el investigador estadounidense M. Theroux incorporó el valor de ϕ en la creación de fractales, con ayuda del software Fractint 17.2, y esto le permitió reproducir en realidad virtual, algunos procesos biológicos. En este proceso logró incorporar la creación de autosimilaridades (proceso que, al mismo tiempo que conserva la forma original de la especie, le permite evolucionar para que pueda interactuar con su medio ambiente).

Los patrones fractales han sido encontrados en el flujo del tráfico, en la música, en la cardiología, en la electrónica, en la meteorología, etc. Todos los fractales están hechos de retroalimentación positiva sin importar el medio. No son estables ni estáticos. Se balancean en el filo del caos. Un mínimo contacto y pueden volar en giros atrevidos, al igual que un fuerte tirón puede no moverlos. La predicción no está asegurada y, por supuesto, los deterministas se sienten incómodos con los fractales. El universo consiste en una serie de cuerpos espirales de tamaño diminuto, cada uno hecho de la eyección de plasma y modulado por un efecto espacial Coriolis: un universo fractal rotativo, comenta el investigador estadounidense H. Colin.

K. Marx realizó intuitivamente el análisis fractal de la economía política, estudiando la mercancía como la pieza raíz (la ecuación fundamental), de la cual se obtenía el “árbol” completo de la sociedad capitalista. En ese sentido, Marx veía el germen del sistema capitalista en su partícula

Si el aleteo de una mariposa en Pekín puede desencadenar un huracán en Miami, como postula la Teoría del Caos, ¿no puede una crisis económica repercutir en todo el sistema? Vemos confirmar esta teoría en las crisis que generan ciertas economías particulares (nacionales) sobre el conjunto de la economía mundial. De cualquier modo, una extrapolación demasiado esquemática de la geometría fractal a las ciencias sociales será siempre una utopía, ya que la sociedad no es una abstracción matemática.

En las matemáticas priman los entes estáticos, ideales: los números. Con una ecuación sumaria, o parámetros fijos, una computadora puede deducir una estructura, como pasa en el caso de las imágenes digitales que representan ecuaciones fractales. Sin embargo, una sociedad no puede hallar una ecuación sumaria que genere una estructura determinada, por el simple hecho de que los pilares de una sociedad son más elásticos que simples coordenadas ideales. Entonces se da lo que la teoría del caos denomina sensibilidad extrema a los estados iniciales de un proceso, que pueden redundar en cambios drásticos.

De este modo, en las ciencias sociales priman los elementos móviles, la sociedad en un movimiento incesante. Sin embargo, el análisis del “ADN social”, o sea, todas sus tendencias internas de desarrollo, pueden ser estudiadas siguiendo los parámetros de esta teoría, que no es otra cosa que una teoría integral del desarrollo, del devenir. Dicho de otra manera, es una forma novedosa que puede tomar el método dialéctico que funda Marx, sobre la base de Hegel y Heráclito.

Fractales y arquitectura

Antecedentes de estudios fractales en Arquitectura

En los últimos años, las fascinantes formas fractales han inspirado a diferentes disciplinas de producción de objetos, a explorar más profundamente sus posibilidades de aplicación. Tanto artistas como científicos, intentan aprovechar las

propiedades fractales en sus propios campos de interés. Nuestra arquitectura actual está tomando conciencia de la necesidad de cambio y adaptación a la naturaleza, y en su permanente búsqueda de originalidad, ha encontrado que la complejidad ordenada de la teoría del caos podría proveer un sistema creativo, que relacione las ideas contenidas en el orden fractal y las formas arquitectónicas. Las inesperadas formas fractales creadas aleatoriamente como así también los fractales obtenidos mediante procedimientos determinísticos, constituyen fuentes de inspiración para los diseñadores.

Existen varios modos en que los conceptos fractales pueden ser utilizados en Arquitectura y Diseño. Por ejemplo, el reconocimiento de potenciales organizaciones espaciales en las formas fractales es particularmente importante en la etapa de las ideas y verificación de conceptos. O bien la composición de formas con la intencionalidad perceptual de una progresión de escalas, que despierten interés tanto al observar su fachada desde una cierta distancia como al acercarnos y observar los detalles ornamentales.

Los defensores de esta idea afirman que a medida que un observador se aproxima e ingresa al edificio, debería encontrar un nuevo nivel de abstracción a menor escala, que vuelva a expresar la intención global, la significación o simbolismo, de toda la composición. Este es un concepto fractal. (Ejemplo: las casas diseñadas por Frank Lloyd Wright muestran la progresión de detalles desde lo grande hasta lo pequeño. Wright siempre se refería a una idea central como coordinadora del diseño, y esta idea central a menudo tenía origen en la Naturaleza).

Otra aplicación práctica es la medición y uso de la dimensión fractal de un diseño como una herramienta de crítica. (Ejemplo: una de las mayores críticas recibidas por la Arquitectura Moderna es la carencia de progresión en las texturas, a diferentes escalas de observación provocando que el público en general encuentre que es una Arquitectura demasiado pura, plana y uniforme. En este sentido, si comparamos un edificio de Mies Van der Rohe con un edificio del período Beaux Arts, el primero es de una pureza absoluta propia de la geometría Euclidiana, y el segundo es rico en aspectos fractales.)

Por otra parte, las distribuciones fractales en objetos naturales pueden ser usadas como idea fuerza para generar ritmos complejos útiles para diseñar. (Ejemplo: la dimensión fractal de cumbres montañosas por detrás de un proyecto arquitectónico, podría ser medida y utilizada como una guía de ritmos fractales del diseño proyectado: el sitio y el proyecto podrían tener características rítmicas similares).

En resumen, los fractales pueden ser utilizados como disparador creativo de organizaciones espaciales, como herramienta de crítica, como generadores de ideas-fuerza y como instrumentos de calibración cuantitativa para la convivencia de orden y sorpresa, de mimetización o de contraste entre las formas diseñadas y las formas del contexto. (Serrentino, 2013)

Aunque actualmente la cantidad de autores que intentan relacionar los fractales con la Arquitectura es un número creciente, hasta ahora no son muchos los que han aportado elementos de significación. Chris Yessios, conjuntamente con Peter Eisenman, fueron de los primeros en escribir artículos acerca de la utilización de geometría fractal en Arquitectura. Yessios explica que un fractal es un sistema generativo que consiste en una figura con un estado inicial (a la que llama “base” o “iniciador”), y una o más reglas que permiten modificar ese estado inicial, a las que denomina “generador” [Yessios, 1987]. Describe un modo en que las computadoras pueden ser introducidas en el diseño arquitectónico como herramienta de exploración y generación de formas, asegurando que en el proceso de diseño arquitectónico los generadores pueden ser cambiados durante el tiempo de ejecución y el proceso generativo puede ir hacia adelante o hacia atrás, enriqueciendo el proceso. Los generadores fractales que utiliza van desde la geometría fractal básica, pasando por elementos tomados del arte ornamental árabe, e incluso procesos biológicos moleculares como estudios del tipo DNA/RNA. Yessios ha desarrollado un programa que permite utilizar varios generadores sobre la misma base inicial y luego adelantarse o retrasarse varios pasos en el proceso iterativo, dirigiendo los resultados hacia una intencionalidad de diseño específica.

Otros estudiosos del tema, Gerhard Schmitt y Cheng Chen, dieron una definición más rigurosa enunciando que los fractales son un subconjunto perteneciente a las denominadas gramáticas formales (shape grammars), donde la

cantidad de reglas generativas es pequeña, el número de iteraciones recursivas es grande, y tienen la particularidad que la autosemejanza está garantizada en todas las escalas. [Schmitt y Chen, 1991]

Robert Oxman y Rivka Oxman, agregaron a los conceptos de Schmitt y Chen, que las gramáticas formales proveen un método analítico de observación de las sintaxis en las formas fractales, abriendo la puerta hacia un campo casi inexplorado sobre creatividad en el diseño. [Oxman y Oxman, 1990]. Corresponde aquí repetir que el reconocimiento de potenciales organizaciones espaciales en las formas fractales es particularmente importante en la etapa de las ideas y verificación de conceptos.

Teniendo en cuenta que “creatividad” es la habilidad de producir cosas nuevas o conocimiento nuevo, tanto en las artes como en las ciencias es obvio que antes de ser creativo es necesario tener algún conocimiento técnico de las reglas y métodos para “hacer”. De acuerdo a William Mitchell, la naturaleza misma del diseño implica creatividad, implica el hecho que no necesariamente se conoce lo que se quiere (el resultado esperado), hasta que se ve lo que se ha obtenido. Por lo tanto los fractales ofrecen la posibilidad de una búsqueda ciertamente azarosa, pero a la vez guiada por las reglas generadoras del sistema fractal y por los requerimientos funcionales de un edificio o de una configuración urbana. [Mitchell, 1990]

Los matemáticos Michael Barnsley y John Elton probaron en 1985 que es posible obtener casi cualquier imagen mediante una clase de fractales autosemejantes, denominados Sistemas de Funciones Iterativas (IFS). A tal punto que al utilizar estas funciones en procedimientos de compresión de imágenes y de representaciones renderizadas, tuvieron mucho éxito puesto que en la mayoría de los casos la apariencia y estructura de objetos del mundo real, pueden ser modelizadas y descriptas más fácilmente con fractales que con la geometría tradicional. De esta manera también las técnicas de representación de objetos arquitectónicos y de muchas otras disciplinas tuvieron grandes avances.

En 1998, S. Durmisevic y O. Ciftcioglu propusieron que los fractales podrían ser aprovechados en el diseño arquitectónico generando una forma de árbol

que sirviera como estructura circulatoria tal que, superpuesta con una grilla de otras formas fractales, permitiera determinar las tipologías arquitectónicas admisibles a lo largo de la espina estructural. Este es un trabajo orientado a la integración de formas edilicias con un sistema de planeamiento urbano.

Más recientemente, R. Krawczyk y M. Ibrahim retomaron el estudio del “iniciador” y del “generador”, asignándoles significado arquitectónico a los segmentos de línea que constituyen el fractal, estableciendo correspondencias con organizaciones espaciales arquitectónicamente útiles. Tomando como base el trabajo de Jean Durand (1802), quien describe un compendio de reglas de diseño neo-clásicas que aportan una base de datos de organizaciones espaciales de la época, Krawczyk e Ibrahim experimentan con estas formas como “iniciadores” y sugieren operar con cambios de dirección y proporción en los segmentos de los “generadores”, contribuyendo a la generación de formas arquitectónicas de gran riqueza visual y a impensadas organizaciones espaciales.

5.2.2. Phi y la Flora

La disposición de los pétalos de las flores, la caracola de algunos animales, la forma de las piñas que dan algunos árboles, la distribución de las pipas en un girasol, el grosor que tienen las ramas de los árboles... Todas estas cosas tienen en común que de una forma u otra están relacionadas con la proporción áurea o la serie de Fibonacci. Por eso algunos expertos postulan que el número Phi sea al crecimiento orgánico lo que Pi es a la medición del círculo: el número en el que están basados todos los cálculos y fenómenos.

Con un punto de humor, hay quien llama al número y la proporción áureos *el huevo de Pascua de la naturaleza*, ya que parecen haber sido escondidos por todas partes por un programador juguetón a la espera de ser descubiertos en cualquier momento por un observador espabilado. (Benavente, 2014)

Dos ejemplos más tomados de la naturaleza. El número de espirales que aparecen en las piñas de las coníferas y en los girasoles siempre son términos consecutivos en la sucesión de Fibonacci. Como hemos visto, la sucesión está estrechamente ligada a la divina proporción.



Figura 17.- Girasol, ejemplo común de sucesión de Fibonacci

Gracias a esta característica se pudo obtener la espiral logarítmica presente en varios objetos en la naturaleza como los que se muestran a continuación en la



Figura 18.- Ejemplos de Espiral logarítmica en la naturaleza (Rodríguez, s.f.).

Los fractales en la naturaleza

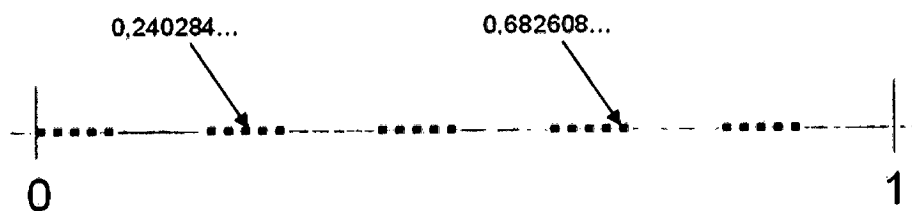
La naturaleza es matemática por excelencia. Si miramos detenidamente la naturaleza veremos que existe un patrón que pareciera repetirse infinitamente en muchos objetos. Por ejemplo, un árbol tiene un tronco, este se divide en grandes ramas, cada una en ramas más pequeñas y así, hasta llegar a las hojas. A su vez, cada hoja presenta venas, y cada una se divide en venas más pequeñas y figuras geométricas. Existe una variedad de objetos en la naturaleza en la que podemos observar que un mismo patrón se va repitiendo indefinidamente con pequeñas variaciones.

¿Qué es un fractal?

“Los fractales constituyen un sistema descriptivo y una nueva metodología para una investigación que acaba de empezar. También pueden ser una nueva imagen de la totalidad. En las próximas décadas los fractales sin duda revelaran más acerca del caos oculto dentro de la regularidad y acerca de los modos en que la estabilidad y el orden pueden nacer de la turbulencia y el azar subyacentes. Y revelaran más acerca de los movimientos de la totalidad” (Briggs J.Y Peat F.D.: 2000)

Un fractal es un objeto en el que se presenta una auto-similitud al observarla en diferentes escalas o detalles. Es decir, si observamos primero el objeto en su totalidad y después tomamos una porción y la observamos con un lente de aumento, veremos que esa misma figura se repite en su interior, si ahora utilizamos un microscopio veremos que el patrón de figuras se sigue repitiendo y así sucesivamente.

Georg Cantor, un matemático alemán creador de la teoría de conjuntos fue uno de los primeros en estudiar los fractales. Diseñó el primer fractal sencillo que cumplía con los requisitos para ser definido como tal, se podía descomponer en fragmentos más pequeños que eran réplicas de la figura original, además de que era posible construirlo mediante algo conocido como recursión. Este fractal fue nombrado “polvo de cantor”.



El nombre de fractal se lo debemos a Mandelbrot, y significa “fracturar” y de hecho esto es lo que se hace en un fractal: realizar múltiples “fracciones” de una figura cada vez más pequeña. Mandelbrot creó varios fractales conocidos como fractales Mandelbrot, que están entre los más bellos e impresionantes.

Actualmente muchos programas de computadora que crean paisajes artificiales utilizan fractales, capaces de crear plantas, montañas, la orilla del mar, y muchos objetos de la naturaleza.

La teoría detrás de los fractales ha ayudado a diferentes ramas de conocimiento tales como:

- La Arquitectura: diseños fractales
- Robótica: Robots fractales.
- Comunicaciones: Modelado del tráfico de redes.
- Infografía: Paisajes fractales y varios objetos más.
- Biología: Crecimiento de tejidos, la organización celular.
- Matemáticas: Convergencia de métodos numéricos.
- Música: Composición musical.
- Economía: Análisis bursátil.

5.2.2. Phi y la Fauna

Uno de los motivos por los que esta cifra lleva siglos fascinando a los que la estudian es que se encuentra de forma natural en los lugares más insospechados. Por ejemplo, la proporción entre abejas hembra y macho en una colmena suele ser similar a la proporción áurea.

Y ya que hablamos de abejas, éstas cumplen con otra regla, en esta ocasión relacionada con la sucesión de Fibonacci: los machos tienen un árbol genealógico que cumple con ésta. Un zángano (1) nace de un huevo no fecundado, de forma que solo tiene madre (1) y no padre. Su madre, al ser hembra, tuvo dos progenitores (2). Estos, macho y hembra tuvieron en total tres progenitores (3), la madre del macho y la madre y el padre de la hembra, es decir, dos hembras y un macho. Eso significa que tuvieron cinco progenitores a su vez (5)... A medida que ascendemos, la regla se sigue cumpliendo.(ver figura 19)

En una colmena: Un zángano nace de una reina, sin intervención de otro macho.

La reina nace de la unión de un zángano y una reina. Así 1 zángano tiene 1 madre, 2 abuelos, 3 bisabuelos, 5 tatarabuelos y así sucesivamente.

La espiral del Nautilus encaja de forma perfecta dentro de una sucesión de rectángulos áureos. A la espiral obtenida de esta forma se le llama espiral áurea.

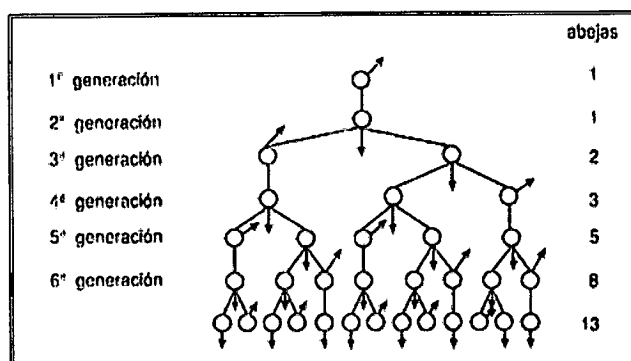


Figura 19.- Ejemplo de sucesión de Fibonacci, Abejas.

5.2.3. Phi y el Ser Humano

Marcus Vitruvius Pollio, arquitecto romano (25 B.C.), destacaba la similitud entre el cuerpo humano y un edificio perfecto: "La Naturaleza ha diseñado el cuerpo humano de forma que sus miembros estén proporcionados a su estructura como un todo." Él inscribió el cuerpo humano en un círculo y un cuadrado, las dos figuras consideradas imágenes de la perfección. Está ampliamente aceptado que las proporciones del cuerpo humano siguen la Razón Aurea. En este artículo revisamos diversos estudios al respecto. Mostraremos los hallazgos de Adolf Zeising en el siglo XIX de la Razón Aurea en el cuerpo humano, en realidad aproximada mediante medidas en sucesión de Fibonacci. A continuación examinaremos las proporciones aureas en el cuerpo humano propuestas por los arquitectos Erns Neufert y Le Corbusier en el siglo XX. Por último, mostraremos un estudio simultáneo con una muestra poblacional alemana y otra india que confirma la presencia de la Razón Aurea en algunas proporciones del cuerpo humano. (Vicencio, 2011)

Proporciones Aureas en el cuerpo humano halladas por Adolf Zeising

Adolf Zeising, allá por el siglo XIX, estaba principalmente interesado por las matemáticas y la filosofía. Pero al retirarse empezó sus investigaciones sobre

las proporciones en la naturaleza y el arte. En el campo de la botánica, descubrió la Razón Aurea en la disposición de las ramas a lo largo del tallo de las plantas, y de las venas en las hojas. A partir de aquí extendió su investigación al esqueleto de los animales y las ramificaciones de sus venas y nervios, a las proporciones de compuestos químicos y la geometría de cristales, etc. , y finalmente a las proporciones humanas y artísticas. El título de su primera publicación en 1854 resume su programa: *Nueva teoría de las proporciones del cuerpo humano, desarrolladas a partir de una ley morfológica básica hasta ahora desconocida, y que está presente en toda la naturaleza y el arte, acompañado por un resumen completo de los sistemas prevalentes*. Esa ley universal era, en efecto, la Razón Aurea. En ella presenta sus propios análisis de las proporciones en el cuerpo humano.

Zeising divide la altura total del cuerpo del hombre en cuatro zonas principales: de lo alto de la cabeza al hombro, del hombro al ombligo, del ombligo a la rodilla, y de la rodilla a la planta del pie. A su vez cada zona se subdivide en cinco segmentos, que están dispuestos simétricamente dentro de cada zona: ya sea siguiendo el patrón ABBBA o ABABA, pero siempre sumando $2A+3B$. A propósito, la proporción $3/2$ en cada zona es un Quinto Perfecto en la escala musical del temperamento justo. ¿Está la música involucrada en el diseño de nuestro propio cuerpo?

En la parte derecha de la Figura se pueden apreciar las proporciones Áureas presentes en cada segmento, y entre segmentos, a diferentes escalas. *Las proporciones del cuerpo humano según Zeising son un bonito ejemplo de cómo la Naturaleza aproxima fielmente la Razón Aurea mediante una serie de medidas en sucesión de Fibonacci*. Zeising sustituye por error 90 por 89 en sus medidas, pero nosotros hemos usado el valor exacto en los cálculos siguientes. Los números de Fibonacci presentes en su esquema, explícitamente (verde) o implícitamente como totales (magenta), son los siguientes:

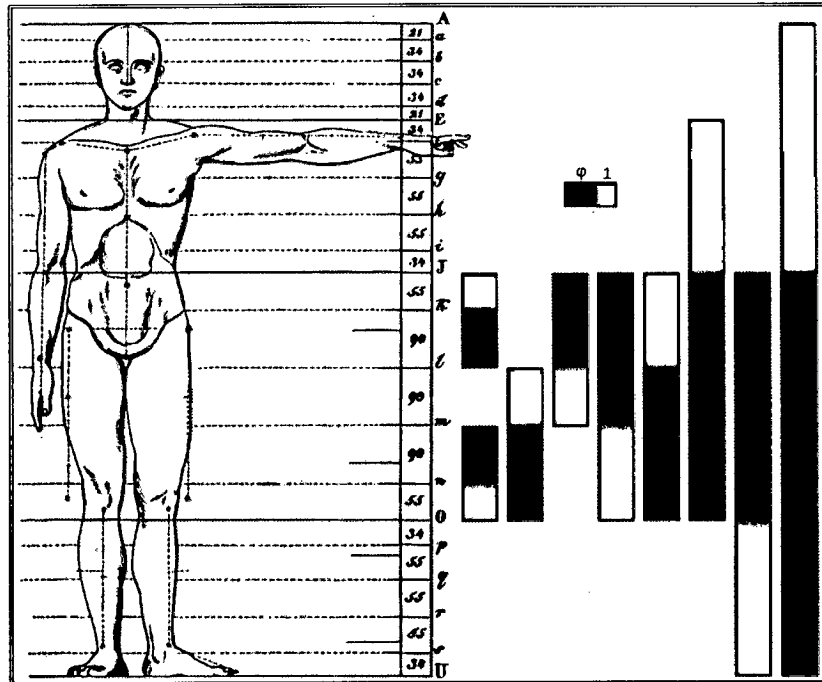


Figura 20.- Proporciones del cuerpo humano según Zeising

Agrupando consecutivamente cada par de medidas adyacentes se obtiene una división iterada del segmento mayor (987) en números de Fibonacci consecutivos que aproximan de cerca la Razón Aurea (Figura 21). Esto nos recuerda la potencia de la Razón Aurea para dividir un segmento de forma consecutiva por medio de simples sumas y restas después de la primera partición (Figura 22). Esta serie de divisiones en Razón Aurea también nos recuerda la naturaleza *fractal* detrás del diseño de nuestro cuerpo, ya que la misma proporción Aurea se repite a todas las escalas. (Zeising, 1854)

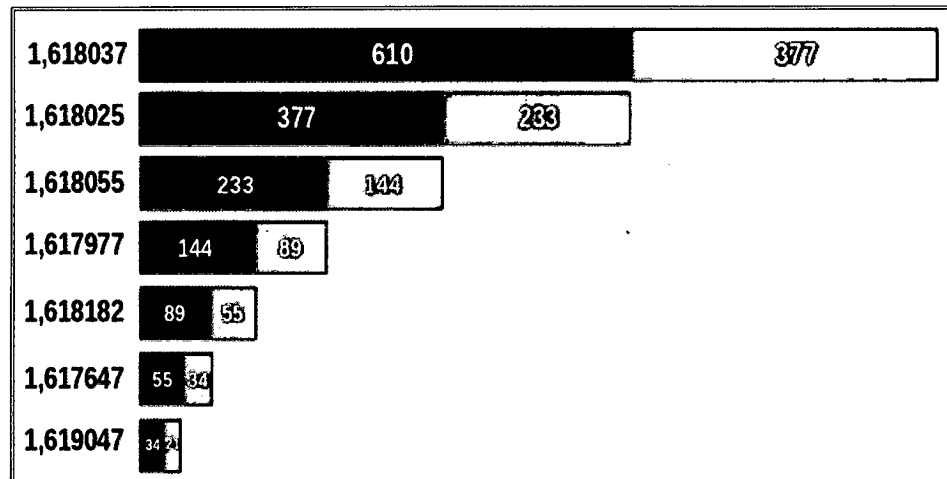


Figura 21.- División iterada de un segmento según los números de la sucesión de Fibonacci

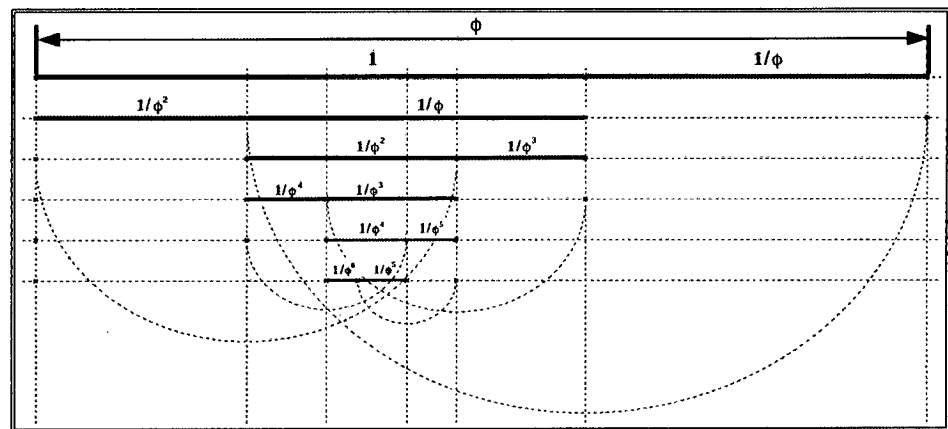


Figura 22.- División iterada de un segmento según la Razón Aurea.

Las proporciones Aureas propuestas por los arquitectos Neufert y Le Corbusier

En el siglo XX el arquitecto Erns Neufert (1900-1986) propagó la Razón Aurea como el principio arquitectónico de la proporción en el cuerpo humano. Neufert no sigue estrictamente las proporciones de Fibonacci propuestas por Zeising, sino que en su lugar introduce la Razón Aurea exacta (Figura). Para él, la sección Aurea también proporciona el enlace principal entre todas las armonías en arquitectura.

Existe otro gran sistema de proporciones corporales del siglo XX conocido como el Modulor, propuesto por Le Corbusier (1887-1965). En su manifiesto *Vers une architecture*, presenta la Razón Aurea como un ritmo natural, incorporado de nacimiento en todo organismo humano. Para más detalles sobre el origen histórico y el desarrollo del Modulor I y II se puede examinar el excelente resumen a cargo del arquitecto Manel Franco. La Figura muestra las proporciones esenciales del cuerpo humano propuestas por Le Corbusier:

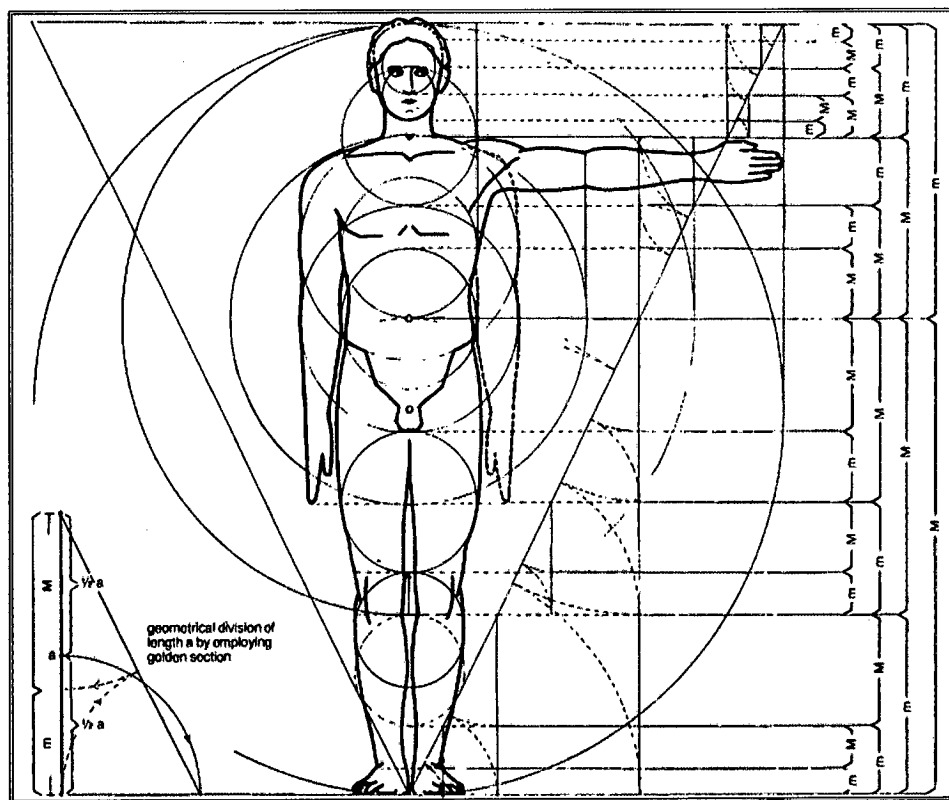


Figura 23.- Proporciones Áureas en el cuerpo humano según Ernst Neufert.

952.807	
588.867	1.177.735
363.940	727.880
224.927	449.855
139.013	278.025
85.914	171.829
53.098	106.196
32.816	65.633
20.282	40.563
12.535	25.069
7.747	15.494
4.788	9.578
2.959	5.918
1.829	3.658
1.130	2.260
698	1.397
432	863
267	534
165	330
102	204
63	126
39	78
24	48
15	30
9	18
6	11

Figura 26.- Detalle de las progresiones: roja y azul (en mm) en el Modulor II. Los valores en cursiva se desvían ligeramente (1mm) de una sucesión de Fibonacci exacta

“En el cuerpo humano, la parte central es el ombligo. Pues si un hombre se acuesta boca arriba, con los brazos y las piernas extendidas, y se centran un par de compases en el ombligo, los dedos de las manos y los pies tocarán la circunferencia descrita a partir de ese centro. Y también puede inscribirse en una figura cuadrada”. Esto es, si dividimos el lado del cuadrado (la altura del ser humano) por el radio de la circunferencia (o sea, la distancia del ombligo a la punta de los dedos) tendremos como resultado el número áureo. (Franco, 1943-1954)

Diseño del ojo humano según fi (M) (Pentagonometría)

Interesante fenómeno con relación a la vista humana. Este tiene que ver con el hecho de que cuando se transmite la imagen de un objeto por medio de un lente convexo, como el que tenemos en los ojos, la imagen transmitida aparece invertida, o de cabeza. Así es como se transmiten las imágenes a la retina y subsecuentemente al cerebro. Pero nuestro cerebro automáticamente interpreta la imagen de modo que no vemos el mundo de cabeza, sino derecho. Este simplemente es otro ejemplo de las operaciones ingeniosas del cuerpo. Tan breve examen de las maravillas de ingeniería del cuerpo humano debe grabar profundamente en nosotros la sabiduría del Magnífico Creador del cuerpo humano. (Despertad 1970/22/6 Nuestro cuerpo...maravilla de excelencia en ingeniería)

Los movimientos de los labios completan muchas vocales. Los labios son la “parte final de la trompeta”, pues con ellos se ponen los toques finales a varias consonantes. Ellos también tienen que estar relajados y ser flexibles y ágiles. Cerca de un centenar de músculos accionan los complicados mecanismos de los labios.

La cavidad oral al ser adornada con los labios, es como una entrada a la que se le instala una puerta bien diseñada y con personalidad. Los labios pueden transmitir diversos sentimientos, actitudes y deseos es una maravilla del diseño. Prototipo de la sencillez, simplicidad y al mismo tiempo funcionalidad. ¡Que! diversidad de talento creativo se manifiesta en la obra del Divino Creador.

También se resalta la versatilidad del pentágono regular como herramienta de diseño y construcción de formas bien estructuradas, con características que se pueden recordar con facilidad. En conclusión el pentágono regular es un elemento imprescindible dentro de la **Divina Proporción**.

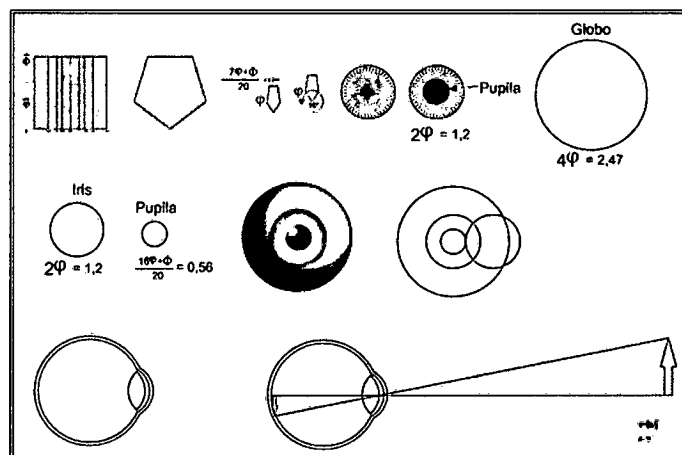


Figura 27.- Diseño del ojo humano según fi

5.3.- HISTORIA DE PHI EN LAS ARTES

5.3.1.- Phi en la Arquitectura

5.3.1.1.- Phi en la Arquitectura Megalítica

La investigación arqueológica y astronómica ha establecido que los grandes monumentos de piedra contruidos por todo el norte de Europa hace alrededor de 3.5000 años eran brújulas, calendarios y computadoras gigantes de los patrones estacionales, así como altares sagrados para los rituales religiosos. El más famoso de esos monumentos megalíticos es *Stonehenge*, en las llanura de Salisbury en Inglaterra, construido en etapas entre los siglos XX y XVI a. C. Existe relación áurea entre el ancho de la Herradura de megalitos de tres piedras grises azuladas y el diámetro del Círculo Pagano o Druida. El rectángulo formado por las Piedras de las Estaciones se aproxima al rectángulo, formado por dos rectángulos áureos recíprocos. El análisis geométrico, con la ayuda de las líneas centrales de los pilares y las diagonales, también muestra que las proporciones de los arcos paganos resultan cercanas a las relaciones del triángulo que se forma. (Contreras, 2016)

5.3.1.2.- Phi en la Arquitectura Oriental

Zigurats

El zigurat es el elemento más característico en los templos de la arquitectura mesopotámica. Zigurat es una torre formada por terrazas a las que se ascendía por rampas, de los que subsisten trozos de los basamentos. El Zigurat más famoso fue la *Torre de Babel en Babilonia*. Livio Catullo Stecchini reconstruyó los contornos básicos de éste, Las construcciones de la sección áurea y del triángulo pitagórico revelan correspondencias con las armonías musicales fundamentales de diatéssaron-cuarta y dediapente-quinta. (Contreras, 2016)

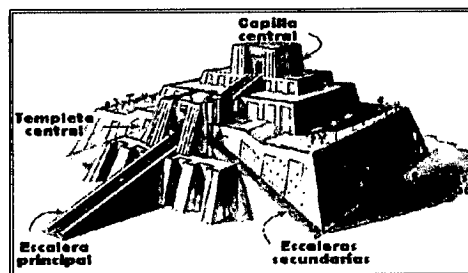


Figura 28.- Zigurat de Babilonia

Otra reconstrucción del Zigurat del Rey Ur Namu, (alrededor del S. XXII a. C.), nos revela que las alturas y los anchos de las terrazas y del templo están todos intervenculados por invisibles relaciones proporcionales. Todas las líneas de estas redes comparten las proporciones de la sección áurea (5:8) y del triángulo pitagórico (3:4). Un solo rectángulo áureo abarca la altura y el ancho totales de la elevación sudeste y cuatro de ellos la elevación noreste. (Contreras, 2016)

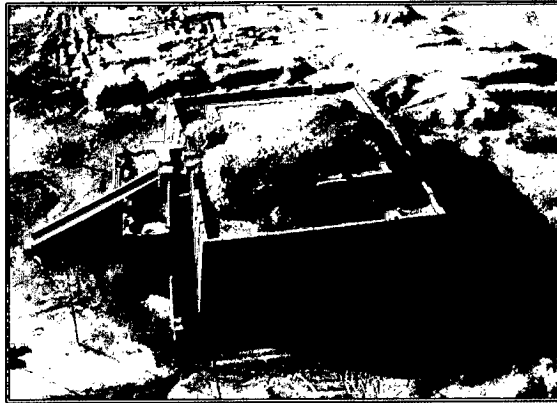


Figura 29.- Reconstrucción del templo Zigurat

Arquitectura budista

Borobudur, la estupa budista más grande del mundo, consta de ocho terrazas cubiertas de estupas, que emergen de una base elevada cuadrada, de 115 metros de lado. Las cinco terrazas interiores son cuadradas, las tres superiores, circulares: 3-5-8 son, por supuesto, los números de Fibonacci.

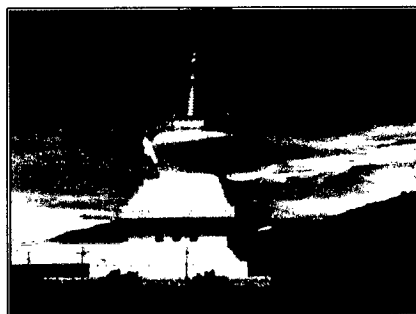


Figura 30.- Templo Estupabudista

Otras construcciones orientales

En Japón, la *Pagoda de Yakushiji* (Figura 31), está construida en madera y consta de seis techos, todos de diferente tamaño y levantados unos sobre el otro, hasta culminar en una elevada aguja. Sobre el piso asentado en el suelo hay dos niveles de pisos. La estructura completa se articula en ocho alturas iguales. Dos de ellas contienen el piso asentado en el suelo, otras dos la aguja, y las restantes cuatro, los dos pisos superiores intermedios. Las alturas de los tres niveles más bajos y de los tres más altos se relacionan con las alturas de los dos centrales en proporciones cercanas a las áureas, tal como lo hacen las cinco inferiores con las tres superiores y viceversa. El predominio de estas proporciones recíprocas en la estructura total también se demuestra por el hecho de que su contorno global se encuadra perfectamente en un solo triángulo de la estrella pentagonal, patrón de relaciones áureas.

Busquemos ahora las armonías proporcionales del *jardín del templo Ryoanji Zen*, cerca de Kyoto, que data de principios del S.XV. Este Jardín nació para ser contemplado, nunca para caminar sobre él. Hay cinco grupos de piedras, aparentemente dispuestos al azar sobre la arena rastrillada, pero existen sutiles proporciones que unen la forma global del jardín con las distancias entre las rocas y el recinto. Las proporciones del campo de arena corresponden a dos rectángulos áureos recíprocos y la posición de las rocas se regula mediante líneas diagonales, y dentro de estas líneas, por medidas áureas.

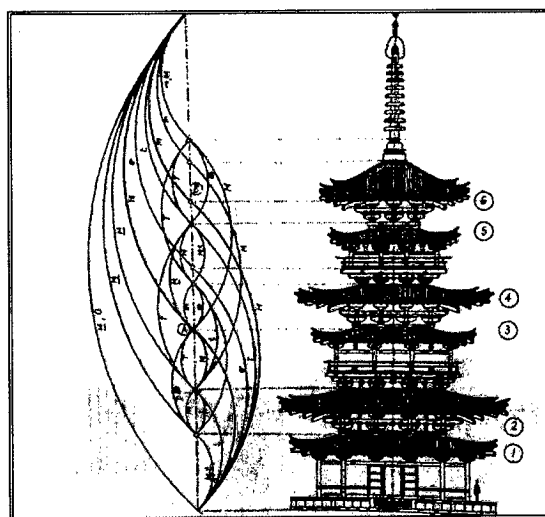


Figura 31.- Templo Pagoda de Yakushiji

Vamos ahora a una de las joyas arquitectónicas de Japón, la *Mina del Este del Santuario de Ise*, dedicada a la diosa del alimento. Data del S.XV pero su conservación es envidiable dado que cada veinte años se demuele y se reconstruye con el objetivo de preservar su integridad original.

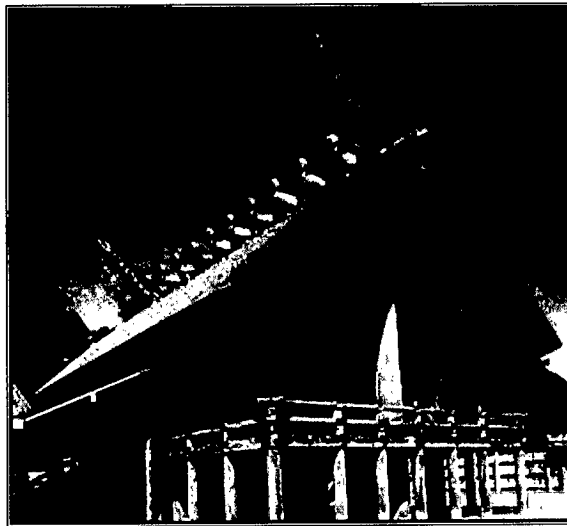


Figura 32.- Mina del Santuario de Shinto de Ise

Está construida según los prototipos prehistóricos de viviendas sobre pilotes. El plano del edificio es un solo rectángulo áureo. La elevación del frontón, desde el piso hasta la línea del saliente y de alero a alero, corresponde a dos rectángulos áureos. La elevación lateral, entre el piso y la línea del saliente y entre los bordes del techo, se encuadra nuevamente en dos rectángulos áureos, sobre los que se asientan otros dos más grandes que cubren el techo propiamente dicho.

Todas las casas del té y los jardines de té de Japón fueron diseñadas por venerados maestros del té: pintores, poetas, arquitectos y jardineros, como Koburi Enshu, que construyó el *salón de té de Bosén*.

5.3.1.3.- Phi en la Arquitectura Egipcia

Se caracteriza la arquitectura egipcia por el empleo de la piedra, en grandes sillares. La organización arquitectónica tomando como elemento básico la columna es una aportación esencial del arte egipcio, como lo es la belleza en la razón matemática de las proporciones, es decir, de las relaciones entre las partes que integran el edificio.

Las construcciones más características del arte egipcio son las tumbas y los templos. Como no destacar aquí *La Gran Pirámide de Keops*.



Figura 33.- Pirámide de Kéops

"Herodoto relata que los sacerdotes egipcios le habían enseñado que las proporciones establecida para la Gran Pirámide entre el lado de la base y la altura eran tales, que el cuadrado construido sobre la altura vertical era exactamente igual al área de cada una de las caras triangulares". (Contreras, 2016)

5.3.1.4.- Phi en la Arquitectura Indígena Americana

En México, alrededor del 300 a.C. se construyeron enormes estructuras piramidales destinadas, a propósitos religiosos y astronómicos, que presentan patrones proporcionales básicos similares a los de la Gran Pirámide de Egipto y los de Stonehege. (Contreras, 2016)

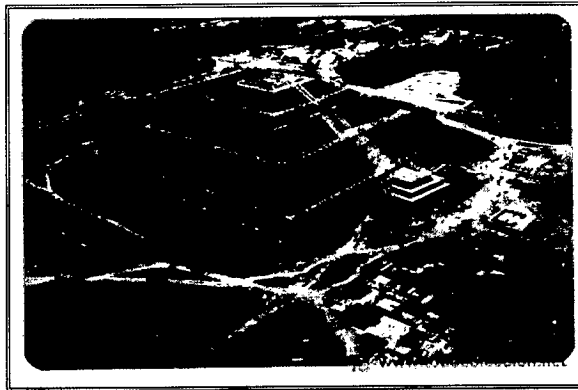


Figura 34.- Pirámides Mexicanas

La Pirámide del Sol y la Pirámide de la Luna en Teotihuacán, cerca de la ciudad de México, fueron en cierta época el corazón de una espléndida civilización metropolitana. (Contreras, 2016)

5.3.1.5.-Phi en la Arquitectura Antigua: Grecia y Roma

Estudiaremos aquí a Grecia y Roma conjuntamente basándonos en que los principios de arquitectónicos romanos derivan de los griegos y que el único testimonio escrito de los cánones arquitectónicos usados en la Antigüedad es un tratado de diez libros, obra del arquitecto romano Vitruvio, titulado *De Architectura*, que no es más que un compendio de directrices griegas.

Pero analicemos esta obra de Vitruvio, donde el arquitecto romano da una serie de fundamentos técnicos para la correcta ejecución y trazado de edificios, y detengámonos particularmente en aquellos fragmentos en los que se habla de proporción y armonía. La arquitectura, dice Vitruvio, depende del orden, de la disposición, la propiedad, la eurytmia, la economía y la simetría. Esta última da concordancia a las proporciones del conjunto. Eurytmia es la belleza y propiedad en la disposición de los elementos de una obra. La simetría es un acuerdo correcto entre los miembros de la propia obra, y la relación entre las diferentes partes del proyecto general

en su totalidad, de acuerdo con una parte determinada, seleccionada como modelo. De la misma forma que en el cuerpo humano existe una especie de armonía simétrica entre el antebrazo, la palma de la mano, el dedo y otras partes pequeñas, lo mismo ocurre también en los edificios perfectos. Fue al seleccionar partes del cuerpo humano como módulo-modelo, como hacían los griegos al diseñar los templos, como se forjaron los primeros eslabones de una cadena histórica que une a Vitruvio, Durero, Leonardo y un sinfín de artistas más hasta llegar a Le Corbusier. Hagamos aquí un paréntesis para profundizar en la idea que fascinó a estos artistas que hicieron corresponder su ideal de belleza y armonía con la armonía existente en la correspondencia de medidas entre las partes del cuerpo humano.

Armonías humanas

En toda la cultura griega el cuerpo humano fue considerado como el modelo vivo más perfecto de simetría en sus formas, de armonía en todas sus proporciones, de eutritmia. Cuatro siglos más tarde Vitruvio, comienza su tratado de arquitectura con la recomendación de que los templos, para ser magníficos, se construyan análogos al cuerpo humano bien formado, en el cual, dice, existe una perfecta armonía entre todas las partes. Entre ellas menciona la altura que, en el hombre bien formado, es igual a la amplitud de sus brazos extendidos. Estas medidas iguales generan un cuadrado que abarca todo el cuerpo, en tanto que las manos y los pies desplazados tocan un círculo centrado en el ombligo. Esta relación del cuerpo humano con el círculo y el cuadrado se asienta en la idea arquetípica de la “cuadratura del círculo”, que fascinó a los antiguos, porque esas formas se consideraban perfectas e incluso sagradas.

Cuando el Renacimiento redescubrió la vigencia clásica, Leonardo ilustró con su famoso dibujo la versión de esta idea expuesta por Vitruvio. El diagrama de barras y el diagrama triangular que aquí se añaden al dibujo, muestran cómo las partes adyacentes de este cuerpo comparten proporciones comprendidas en el rango de la sección áurea y del triángulo pitagórico. Leonardo, como otros maestros del Renacimiento, fue un gran estudioso de las proporciones armoniosas. Al igual que El, Durero publicó varios volúmenes sobre las proporciones humanas. Sus teorías incluyen

el uso de escalas armónicas, para ilustrar esas relaciones en los dibujos de los cuerpos de un niño y de un hombre.

La división determinada por el ombligo es la manifestación más importante de la sección áurea en el cuerpo humano, aunque se encuentra también en las demás proporciones de las partes del cuerpo. Sir Th. Cook en *The Curves of Life* señala sobre un cuerpo femenino estas medidas. La idea de que las armonías fundamentales de la música se corresponden con las proporciones adecuadas del cuerpo humano y deben, por lo tanto, continuarse en la arquitectura, se convirtió en una idea dominante entre los maestros del Renacimiento. “La belleza es la armonía y es acuerdo de todas las partes, logrados de tal manera que nada se podría agregar, quitar o alterar, excepto para empeorarlo”. Son las palabras de otro maestro del Renacimiento, Leon Battista Alberti, arquitecto y autor de un famoso tratado sobre arquitectura.

Vitruvio también aportó muchas otras recomendaciones en cuanto a las proporciones de los templos, todas basadas en modelos griegos. Por ejemplo, se refirió a las distancias entre columnas y a la altura correcta de éstas, ambas medidas expresadas en términos de diámetro columna. Ese elemento, elegido para expresar las proporciones de la estructura completa (tal como los pies lo hacen respecto de las proporciones del cuerpo humano), se llama módulo, concepto que desempeña un importante papel a todo lo largo de la historia de la arquitectura. Las proporciones recomendadas para los templos griegos se pueden apreciar en tres ejemplos pertenecientes a estilos distintos: el *Templo de la Concordia de Agrigento*, el *Partenón de Atenas* (siglo V a.C.), ejemplos del orden dórico, y el *Templo de Atenea de Priene* (siglo IV a.C.), característico del estilojónico.

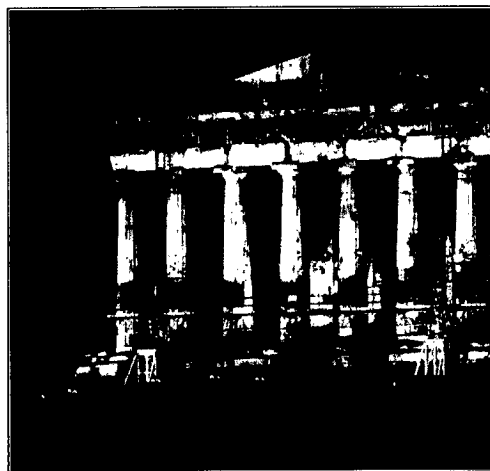


Figura 35.- Templo de la Concordia de Agrigento (siglo V a.C.)

El Partenón, levantado originariamente en Agripa, como pórtico de sus termas, dispuesto más tarde para servir de templo y provisto de su atrio, ha conseguido conservar su esencia a lo largo del tiempo, más cercana a dioses que a hombres.

El esquema dinámico que Hambidge propuso al acabar su estudio sobre él: *The Parthenon and Other Greek Temples, their Dynamic Symetry*, encuadra la fachada en un solo rectángulo y marca las principales proporciones por medio de cuatro diagonales

Las columnas ejemplifican la diferencia entre el estilo dórico y jónico: la primera es más maciza y la segunda, más esbelta. La altura de las columnas del *Partenón* contiene cinco veces y medio el ancho de la base de la columna. Los capiteles consisten en simples losas cuadradas que descansan sobre formas, cuyos contornos se asemejan a dos manos extendidas. La parte superior de los capiteles de las columnas está cerca del punto de la sección áurea de la altura total, y las líneas centrales de las dos columnas de las esquinas, más las líneas del piso y la parte superior del entablamiento forman un rectángulo de 5, que consta de dos rectángulos áureos recíprocos. Las columnas frontales del Partenón con sus siete espacios intermedios incorporan tanto el coeficiente $3/4$ del triángulo pitagórico y la correspondiente armonía musical de cuarta-diatésarón, como afinidad con proporciones áureas o armonía de quinta-diapente.

Pasando ya al orden jónico, estudiemos el *Templo de Atenea de Priene*, cuya fachada se eleva en dos rectángulos áureos verticales y la altura de las columnas contiene nueve veces el ancho de la base de la columna y el capitel está adornado con dos volutas en forma de concha.

Las columnas frontales poseen las relaciones $2/3$ y $3/5$ cercanas al diapente y tres líneas. El punto superior de los capiteles se sitúa en la línea de encuentro de dos rectángulos áureos recíprocos y tres líneas centrales de columnas contiguas abarcan un solo rectángulo áureo. La longitud del *Templo de Atenea* es casi el doble del ancho, lo cual confirma lo dicho por Vitruvio y expresa la armonía $1/2$ (octava), su pronaos se ajusta a la proporción $3/4$ y su naos, al igual que en el *Partenón*, se ajusta a la sección áurea

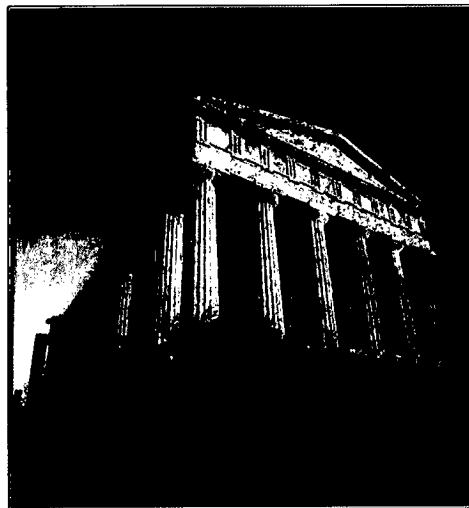


Figura 36.- Templo El Partenón de Atenas (siglo V a.C.)

La arquitectura griega y la romana se unifican en los límites proporcionales, como ya dijimos. Lo ilustraremos con dos ejemplos: el *Arco de Triunfo de Constantino* y el *Coliseo*, ambos en Roma.

La forma global de la estructura del *Arco de Triunfo* resulta cercana a dos rectángulos áureos. La parte superior de la cornisa principal y la línea en la que

aparecen los arcos menores coinciden con los lados de dos rectángulos áureos recíprocos. Las alturas del arco mayor y los menores, así como su diferencia, y las dos articulaciones del arquitrabe forman una serie de relaciones áureas.

El estudio proporcional del *Coliseo* muestra que el plano se encuadra en dos rectángulos áureos y que el ancho de la elipse gigante que forma la pared exterior se relaciona con el ancho de la arena central en la proporción de 5 generada por dos rectángulos áureos recíprocos.

Todas estas proporciones se aproximan a la armonía musical fundamental de quinta, en tanto que el emplazamiento central de la cornisa sobre el segundo piso corresponde a la octava.

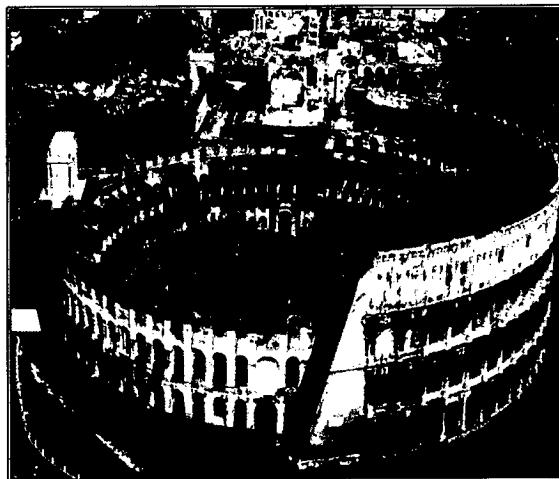


Figura 37.- El Coliseo de Roma

Arquitectura Gótica

El arte gótico occidental europeo está comprendido entre el Románico y el Renacimiento y contraponiéndose al arte clásico. En los primeros tiempos todavía el edificio gótico revelará su apoyo en la arquitectura románica, pero acabará oponiéndose a ella radicalmente. La arquitectura gótica frecuentemente adoptará el

triángulo egipcio como trama reguladora de sus fachadas, introduciendo así en ellas un crecimiento armonioso. Al comparar, dicho arqueólogo, las plantas de muchas de las catedrales góticas europeas encontró en ellas dos elementos constantes: el doble cuadrado y la sección áurea.

Arquitectura Renacentista

Arquitectura Renacentista italiana: quattrocento

Como hemos visto anteriormente, tanto en el capítulo en el que estudiábamos el arte como aquel en el que hablábamos de la armonías humanas, los creadores renacentistas retoman los cánones clásicos en todas las artes. En la arquitectura hombres como León Batista Alberti o Palladio son fieles a estas antiguas normas.

Leon Bautista Alberti (1472) figura de gran trascendencia que cultivó también las letras y ha dejado una serie de tratados (*De Pintura, De escultura, De edificatoria*) con gran repercusión. Su arquitectura, basada en relaciones matemáticas establecidas sobre la proporción áurea, es de auténtica monumentalidad. Su obra maestra, *La Iglesia de San Andrés (Figura 38)* de Mantua presenta una fachada inspirada en los arcos de triunfo romanos, y en el interior funde la solemne nave única, de bóveda de cañón y capillas laterales, con el crucero, cubierto con gran cúpula. Con respecto a proporciones áureas podemos decir que la distribución de columnas en el eje horizontal, y la de vanos en el vertical, sigue una regla áurea. El crucero de la planta es un rectángulo áureo.

Otra obra suya, la *Iglesia de Santa María Novella (Figura 39)*, demuestra la preocupación de Bautista por la armonía de los números y las proporciones musicales. Toda la fachada se descompone en proporciones sencillas y toma la medida de oro para situar el segundo piso, en donde vuelve a usarla para encuadrar el ojo de buey.



Figura 38.- La Iglesia de San Andrés



Figura 39.- Iglesia de Santa María Novella

Manierismo italiano

Se dice que es Miguel Ángel quién inicia esta corriente, pero destaquemos aquí a Palladio. Andrea Palladio de Vicenza (1508 -1580), estuvo varias veces en Roma y acumuló una experiencia teórica que recoge en sus *Quattro libri dell' Architettura* donde resucita el modelo romano de Vitruvio. Realizó numerosas obras de iglesias y villas en Vicenza, todas ellas al igual que las de Vitruvio o Alberti con un estudio estricto de simetría y geometría, determinado por un sistema de proporciones meticuloso. Veamos aquí *Villa Rotonda* donde la estructura evoca la de los templos romanos.

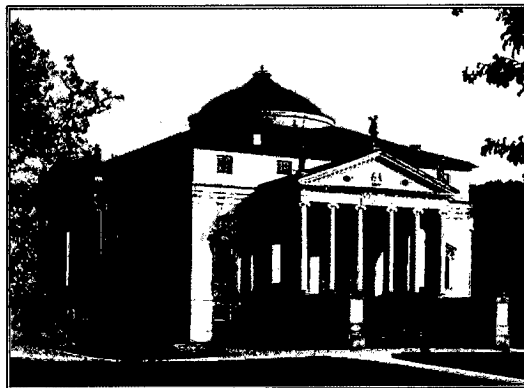


Figura 40.- Villa Rotonda

Arquitectura Renacentista Española

En 1526 se publica en Toledo el libro de Diego de Sagrado, *Medidas del Romano* que es el primer tratado renacentista escrito fuera de Italia en el que se insiste en la proporción y disposición de los elementos. Muchos fueron los arquitectos de esta época que siguieron estas directrices.

En Toledo, el *Hospital de Santa Cruz*, proyectado por presenta una fachada rica y sorprendente tratada con una extraordinaria libertad aún gótica aunque el detalle sea renacentista. Ésta se encuadra en un rectángulo de proporciones áureas, que vuelve a generar otro rectángulo de este tipo que contiene un cuadrado de la misma altura de la portada. Otro ejemplo de esta arquitectura la encontramos en la fachada de la *Catedral*

de Salamanca, obra de autor desconocido, que podemos descomponer en diversos rectángulos áureos que se distinguen fácilmente.

La fachada principal de la *Universidad de Alcalá de Henares* nos muestra otro ejemplo de "arquitectura áurea" en la que Rodrigo Gil de Hortañón ha realzado la importancia de los huecos con un hermoso encuadre.

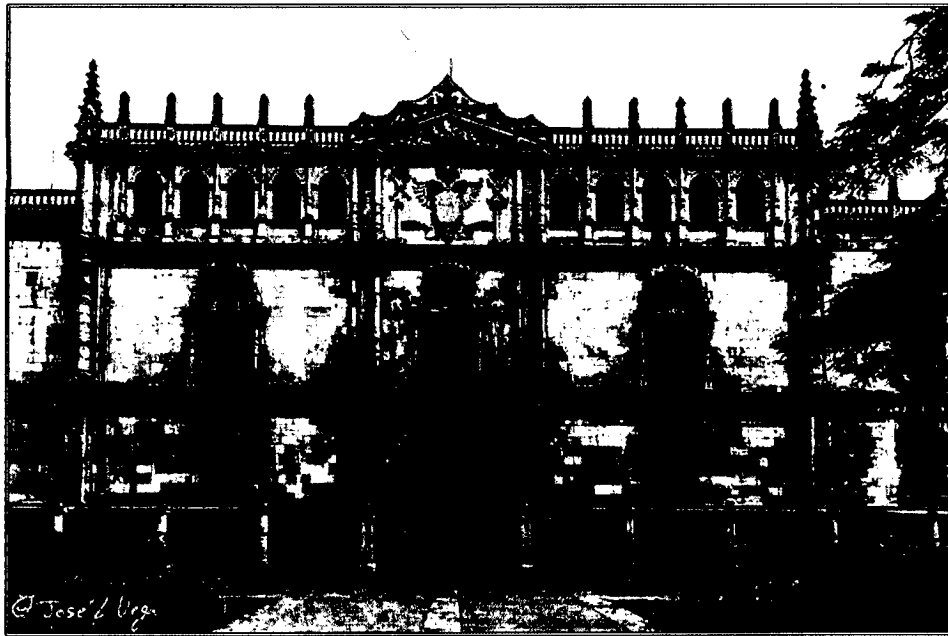


Figura 41.- Universidad de Alcalá de Henares

Arquitectura Rococó

Rococófrancés

El arquitecto francés que mejor encarna este estilo es Jacques Gabriel. Gabriel siguió los cánones del número de oro en el diseño de los palacios de la *Plaza de la Concordia de París*, tanto en lo referente a las columnatas como en lo referente a los pabellones.

Arquitectura en los S. XIX – XX

Gaudí

Detrás de un movimiento llamado modernismo se encuentra Antoni Gaudí (1852-1926), iniciador y máximo representante del mismo en Cataluña. Su obra maestra, *La Sagrada Familia* de Barcelona, inacabada aún y de cuya construcción se encargó el arquitecto en 1883, es uno de los edificios más representativos del modernismo europeo.

El templo tiene planta basilical de cruz latina, cinco naves y un crucero de tres. Gaudí hizo el primer proyecto del templo partiendo del tipo gótico, acentuó la verticalidad de elementos, introdujo soluciones geométricas y estructuras insólitas y añadió una decoración minuciosa que reproducía en muchos casos la naturaleza. Sobre este último punto, hay que incidir en la relación existente entre naturaleza y sección áurea. Vimos en el primer capítulo que muchas formas naturales poseen formas espirales que se corresponden con espirales logarítmicas que se forman mediante una relación áurea. Un ejemplo, lo encontramos en muchas conchas de mar y una de estas conchas fue la que Gaudí reprodujo en una de las escaleras de la Basílica barcelonesa.

Una de las formas totalmente nuevas que introdujo fue la de las columnas ligeramente helicoidales e inclinadas con base estrellada. De la intersección de dos helicoides surgen unas aristas que se inician en las partes cóncavas del polígono estrellado de la base, las cuales se multiplican hacia arriba, a medida que se producen unos giros. El primer giro se produce a una altura en metros igual al número de lados del polígono de la base. El segundo a la mitad en metros del número de lados y el tercer giro a la cuarta parte del mismo. Esta estructura hace crecer de una forma armónica el intercolumnio del edificio.

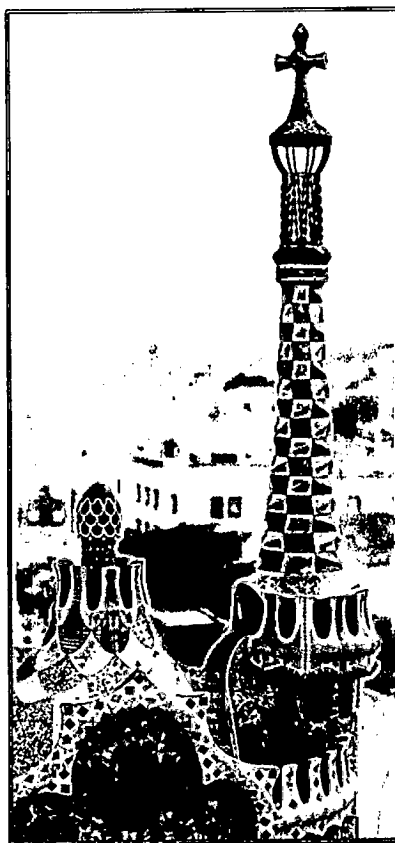


Figura 42.- La Sagrada Familia de Barcelona

Le Corbusier

Charles-Édouard Jeanneret, Le Corbusier (1887-1965), consideró la naturaleza como encarnación de todo lo verdadero, bello, sano y original. Todo lo que llevó a cabo a lo largo de su vida giraba en torno a estos dos conceptos: naturaleza y geometría. Por una parte, una creencia casi religiosa en la naturaleza. Por otra, la voluntad de imponer una forma de organizar el mundo de una manera exacta y de acuerdo a la razón. Pasemos ahora al estudio de algunas de las obras de este arquitecto. Le Corbusier hizo numerosos estudios de museos, pero solo construyó tres: el de Tokyo, el de Ahmedabad y el de Chandigarh. El *Museo de crecimiento infinito* en Argelia, consta de un volumen posado sobre pilotes cuya entrada se hace por debajo desde el centro del edificio., desde allí las salas se suceden inscritas en una espiral que recuerda nuevamente a la concha

del nautilus. La forma que da a este museo tiene, más allá de la búsqueda de la belleza mediante la reproducción de formas orgánicas, el propósito de crear un edificio flexible, capaz de crecer según las necesidades y los recursos con los que se cuente. Es un edificio precursor de la "arquitectura móvil". El de Tokyo.

Arquitectura en el S. XXI

La proporción aurea en la actualidad es utilizada en las fachadas para la asignación de tamaños proporcionales – sección del rectángulo áureo y gradación - en ventanas, puertas, columnas, lozas, arcos, trabes, elementos decorativos, de tal forma que se logre un conjunto visualmente atractivo y se mantenga la proporcionalidad con respecto a la fachada total. La sección áurea también es aplicada en la arquitectura contemporánea para el diseño de plantas, de tal forma que se logren ambientes armónicos y proporcionales al tamaño total de la planta, de esta forma se aplican separaciones y tamaños proporcionales para estancias, jardines, escaleras, mediante las secciones y gradación de un rectángulo áureo.

Un ejemplo del uso de la sección áurea en la arquitectura contemporánea es La Casa G (G House) en Ramat Hasharon, Israel, del grupo Paz Gersh Architects, un proyecto del año 2011 en el que el diseño de las fachadas se ha planteado a través del análisis preciso de proporciones utilizando la proporción áurea, el concepto se puede apreciar a lo largo de toda la casa.

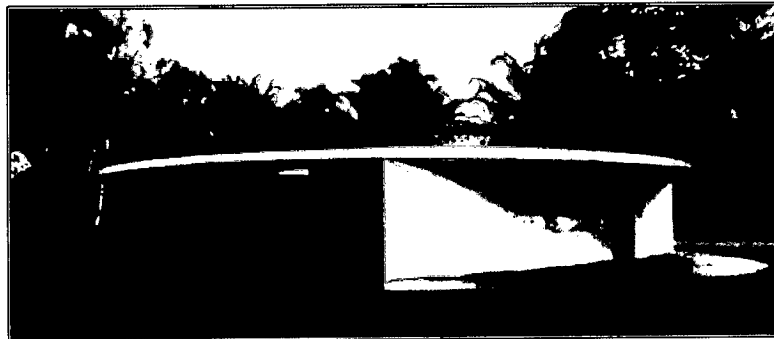


Figura 43.- La Casa G (G House) en Ramat Hasharon, Israel

Absalon es un proyecto desarrollado el año 2006 en Trier, Rheinland-Pfalz, Alemania, por Denzer & Poensgen, el proyecto se ha inspirado en las grandes artes o “ars magna”, las habitaciones al igual que las fachadas e interiores han sido diseñadas siguiendo la proporción áurea, resultando una obra con una belleza y equilibrio espectaculares.

Otro ejemplo del uso de la proporción áurea contemporánea es La Casa de la Moneda China localizada en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, cuyo autor es Juan Carlos Menacho Durán, tanto los radios de las circunferencias como las medidas de los rectángulos, en las tres dimensiones: Alto, largo y profundidad, reflejan la proporción áurea.

Al Dar Headquarters es una edificación sorprendente, de forma semi-esférica, localizada en Al Raha Beach, Abu Dhabi, Emiratos Arabes Unidos, lograda por MZ Architects en el año 2010, la estructura consta de dos fachadas circulares convexas unidas por una banda angosta de vidrio indentado. Para lograr estabilidad visual, dinamismo y armonía se ha utilizado la proporción áurea, para aplicarla a la fachada circular, está se ha dividido en un pentagrama en el cual el cuerpo humano está yuxtapuesto con la cabeza y las cuatro extremidades sobre los cinco puntos del pentagrama, gracias a esto, los arquitectos han logrado también encontrar los dos puntos de estabilidad de la fachada circular, puntos sobre los que el edificio se apoya sobre el terreno, logrando el balance perfecto.

Finalmente no podemos dejar de mencionar otro extraordinario ejemplo del uso de la proporción áurea en la arquitectura contemporánea; la Casa del Soplo localizada en Camino Punta de Águilas interior, Santiago, Chile y edificada en el año 2011 por Cazú Zegers G. Esta vivienda familiar tiene áreas curvas diseñadas basándose en un sistema doble de proporción áurea, logrando un resultado extremadamente armonioso.

5.3.2.- Phi en otras Artes

A lo largo de la historia de la humanidad en contratamos a phi la proporción aurea en todas las artes ya que en estas se ha buscado a través de la proporción aurea la armonía entre el hombre y su obra poniendo como ejemplo a la naturaleza, logrando así una mejor estética en sus obras.

- La música,
- La artesanía
- La pintura
- La escultura,
- etc.

5.4.- CONCEPTO DE CALIDAD FÍSICO ESPACIAL ARQUITECTÓNICO EN UNIVERSIDADES

5.4.1.- Definición de Calidad

La palabra calidad proviene del latín “*qualitas*“, que proviene del griego ποιότης (poiotes), y apunta directamente a las cualidades de algo. “*Qualis*” significa “qué”, “qué es”, refiriéndose a los atributos de algo. Es un término que se ha empleado al momento de evaluar algo y determinar las bondades y ventajas de algo, o por contraposición, sus falencias y desventajas. Por ejemplo: “Vamos a evaluar la calidad de la educación Privada”.

5.4.2.- Definición de Espacio Arquitectónico

- Espacio

Proviene del vocablo latino *spatium*, se refiere a la capacidad de un lugar y la extensión que contiene la materia existente.

- Arquitectónico

La palabra arquitectónico proviene del latín *architectonicus*, que se relaciona directamente con una de las artes antiguas, la arquitectura (el arte y la técnica de proyectar y construir edificios).

- Espacio Arquitectónico

Es un espacio creado por el hombre (un espacio artificial) con el objetivo de realizar sus actividades en las condiciones que considera apropiadas.

Puede decirse, pues, que la función principal de un arquitecto es la configuración de espacios arquitectónicos adecuados. Para lograr esto, el arquitecto se vale de elementos arquitectónicos que constituyen las partes funcionales o decorativas de la obra.

Para obtener un espacio arquitectónico, es necesario delimitar el espacio natural a través de dichos elementos de tipo constructivo, que permiten configurarlo para crear un espacio interno y uno externo, los cuales son divididos por uno construido.

5.4.3.- Definición de universidad

Es una institución o establecimiento de enseñanza superior estructurada por diversas facultades y que otorga distintos grados académicos. Estas instituciones pueden incluir, además de las facultades, distintos departamentos, centros de investigación y otras entidades.

5.5.- APUNTES HISTORICOS DE LOS ESPACIOS ARQUITECTONICOS EN UNIVERSIDADES

5.5.1.- Utopía y Arquitectura

Utopía y Arquitectura han convivido siempre a lo largo de la historia iniciando por los importantes “Espacios del Saber”, la Utopía de la insularidad se dice que inspiró el diseño de los monasterios medievales, cuyo enfoque estuvo en el aislamiento

o internando de la comunidad estudiantil del mundo exterior. Esa misma filosofía utopista impregnaría las arquitecturas de algunos modelos universitarios, como la morfología claustral que distinguió a las Instituciones de Educación Superior latinas, o el formato LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ESPACIO FÍSICO DE LA UNIVERSIDAD, propuesto en el núcleo cardinal de los collages de Oxford y Cambridge.

5.5.2.- Los modelos universitarios desde la Utopía: paradigmas contruidos

La primitiva Utopía de la insularidad: del monasterio a la Universidad medieval El germen de la Universidad ha de buscarse en las instituciones monacales. Los monasterios, bajo el paraguas de la Utopía agustiniana (que se nutre de una filosofía teológica de la historia), se definieron como bastiones de civilización y ciudadelas ideales, su aparataje arquitectónico manifestaba una evidente vocación de aislamiento.

Las Utopías en la Universidad moderna: Dejando atrás la Universidad de corte medieval, tributaria del Saber como valor absoluto y vocacionalmente entregado al claustro como pauta espacial, puede revisarse la multifacialidad de la Universidad moderna. El modelo británico, fielmente ilustrado por los paradigmas de Cambridge y Oxford, fue pionero en la configuración de lo que podría entenderse como una segunda “Ciudad del Saber” (si se admite que la polis griega fuera pionera en ese perfil, aunque lejos aún de la génesis de la Universidad como Institución).

Hacia la contemporaneidad: la Utopía como ciudad segregada El recinto universitario segregado, autosuficiente y conformado bajo la pauta de Ciudad Ideal tuvo uno de sus más extraordinarios ejemplares en la referida Universidad de Virginia, diseñada entre 1817 y 1819 por Thomas Jefferson, en colaboración con Henry Latrobe. Jefferson concibió desde el inicio el proyecto bajo el marchamo de “sueño utópico”. El que fuera tercer Presidente de los Estados Unidos escribiría: “Veo la Universidad de Virginia como la futura fortaleza de la mente humana en este hemisferio”.

5.5.3.- Planificación de los Espacios Arquitectónicos en una Universidad

La planificación como estímulo proyectual La Universidad es un organismo vivo, en permanente proceso de revisión y reestructuración. Por ello, la configuración de una planificación constituye un estímulo decisivo para la innovación universitaria. La ideación del futuro de toda Institución dedicada a la Educación Superior ha de dotarse de los necesarios mecanismos estratégicos para que pueda evolucionar en el tiempo sin caer en contradicciones, pecar de improvisación o simplemente ser víctima de la carencia de un proyecto sólido y estructurado en el tiempo. Y es aquí donde aparece la planificación, como herramienta conceptual dotada de una insoslayable componente práctica, que ha estado siempre detrás de todo proyecto universitario de excelencia.

La historia de la Universidad ha dejado un rosario de ejemplos de excelencia, en lo que a planificación se refiere, del que luego se recordarán algunos ejemplos puntuales. Si ha habido un escenario donde la planificación ha sido especialmente cuidada, ese ha sido el norteamericano. Teniendo como plataforma los Estados Unidos de Norteamérica, el Master Plan fue erigiéndose en instrumento crítico por medio del cual se avalaba la calidad en el proceso de inserción de la Institución docente en la sociedad y el territorio. Desde la atalaya del largo tiempo transcurrido, ha de pensarse que la mirada al fructífero pasado debe ser uno de los argumentos que conduzcan a defender hoy la conveniencia de priorizar una acción planificadora integral para la Universidad. Una labor de planificación que esté plenamente cimentada en el contexto cultural, urbano y social de la Universidad.

5.5.4.- Dimensión Artístico – Cultural en una Universidad

La misión esencial de toda Universidad es la formación integral del ser humano. Para alcanzar tal objetivo, necesita desenvolverse en un espacio físico inteligentemente adaptado a los distintos condicionantes que la moldean: sociales, culturales, naturales y urbanísticos. Por tanto, es necesario plantearse el rol que debe desempeñar a su Arquitectura en esta trascendental actividad. Pues bien, la única posible respuesta que haga justicia a la dimensión artística de la edificación universitaria es que una buena

Arquitectura no sólo es imprescindible para una buena Universidad, sino que puede por sí misma contribuir activa y comprometidamente a la excelencia de la Institución. Tal convicción, demostrable históricamente, puede apoyarse en tres argumentos: la función, la cultura y el carácter, sobre los que inmediatamente se hará hincapié. La Universidad siempre ha necesitado disponer de un espacio material, lo que pudiera acarrear un aparente contraste con la esencia utópica de su esfera ideológica. Ya en la Grecia clásica, Platón sugería en sus Diálogos la idoneidad de ciertos elementos arquitectónicos, como la academia, el gimnasio o el ágora. De esta forma, la polis griega dio cuerpo a la primera identificación entre Ciudad y Saber.

5.5.5.- Componente Físico Espacial De Diseño Arquitectónico En Una Universidad

Comunidad de aprendizaje e Investigación.

Estímulo del contacto personal e integralidad funcional, propiciando la consolidación de una comunidad de aprendizaje e investigación plena donde prevalezca la escala humana de sus espacios, dentro de los cuales se genere un “sentimiento de pertenencia” en el universitario. Mediante un diseño intencionado, el escenario físico debe establecer empatías con el ser humano que lo habita, de forma que el Urbanismo y la Arquitectura actúen como incentivo para que desarrolle con motivación sus actividades de estudio, investigación, relación y vivencia general.

Armonía espacial.

Cristalización de una estética global en la composición de los espacios urbanístico-arquitectónicos, los cuales pasarán a formar parte de la memoria colectiva de la sociedad. La implantación física de la Universidad debe trascender a una mera dotación de superficies construidas, ocupándose de la educación visual por medio de diseños que generen ordenaciones coherentes donde se preste tanta atención a los volúmenes edificados como a los ámbitos libres. El Campus, como cuerpo y realidad material de la Universidad, será la primera lección que un estudiante reciba, un “libro de texto tridimensional” de corporeidad arquitectónica.

Envoltura afectivo-intelectual.

Realización de una metáfora espacial de la “envoltura afectivo-intelectual”, a través de una ordenación del recinto cuya ideación pretenda intencionadamente establecer impactos afectivos que despierten empatías en la comunidad. La disposición, volumen, forma y textura de las distintas piezas arquitectónicas en el Campus tendrán la misión de procurar el bienestar psicológico del habitante de la Universidad.

Naturaleza y Arte.

Incorporación de la Naturaleza como valor cultural, integrándola en un conjunto global regido por la premisa de “unidad en la diversidad” en la que los diversos componentes, edificios y espacios libres, construyan un escenario físico donde se exprese su vocación como producto cultural y como contenido curricular para el estudio y la investigación. A ello podrán añadirse lugares (exteriores e interiores a los edificios) donde se expongan obras artísticas, cuya contemplación pasará a constituir un hecho formativo complementario.

Imagen y accesibilidad.

Proyección externa de una imagen de la Universidad potente y coherente con sus trascendentales misiones docente, investigadora y de compromiso social, fomentando los valores ligados a la accesibilidad conceptual y física, y ejerciendo una intensa sensibilidad para con la cultura y tradiciones del lugar, en sus plenas acepciones social, geográfica, cultural y arquitectónica.

Adaptación al medio y sostenibilidad.

Adecuación del Urbanismo y la Arquitectura a las condiciones geográfico-climáticas, promoviendo soluciones ejemplares en materia ambiental, bioclimática y de sostenibilidad, tanto en la elección de materiales y soluciones técnico-constructivas, como en la incorporación de mecanismos que fomenten el uso de energías renovables y cuestiones afines.

Memoria y vanguardia.

Consideración de la memoria de los paradigmas urbanístico-arquitectónicos heredados de la historia de los espacios del Saber, como fuente de recursos intelectuales en el diseño. Tanto los proyectos de nueva planta (fruto de una génesis dotada de un alto índice de libertad formal) como las adaptaciones de edificios y usos preexistentes (como testimonio de un cambio positivo de funciones anteriores), han de tributar asimismo a un sentido de contemporaneidad y vanguardia, cuya presencia refuerce la identidad intelectual de la Universidad.

Relación Universidad-Ciudad.

Establecimiento de sinergias entre Universidad y Ciudad, reforzando la presencia activa de las personas y espacios universitarios en contextos sociourbanos sobre los que promover innovación (así como en sentido recíproco), e invitando para el cumplimiento de tal fin a otras Instituciones a compartir el proyecto universitario global.

Modalidades innovadoras de Enseñanza-Aprendizaje.

Diseño de espacios que alberguen y fomenten la aplicación de modalidades innovadoras de Enseñanza-Aprendizaje bajo un proyecto pedagógico global, de forma que los espacios físicos alternativos al aula convencional, dejando atrás su obsoleto papel inerte en lo docente, se transformen en lugares inteligentes, que estimulen la transferencia y génesis de conocimientos, así como un cambio positivo en las actitudes de la relación profesor – alumno.

6.- HIPOTESIS

6.1.- HIPÓTESIS GENERAL

Si utilizamos phi la proporciona aurea entonces lograremos una mejor calidad del diseño físico espacial arquitectónico de una universidad en la ciudad de Piura - 2016

6.2.- HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- Si phi es una constante de ordenamiento y un patrón de diseño inteligente entonces será de mucha utilidad para nuestras propuestas arquitectónicas.
- Si estudiamos, analizamos y aplicamos los componentes de la calidad del diseño físico espacial arquitectónico en universidades entonces podremos mejorar considerablemente el diseño arquitectónico en una universidad en la ciudad de Piura – 2016.

7.- VARIABLES

7.1.- VARIABLE 01

Phi la proporción aurea

7.2.- VARIABLE 02

Calidad del diseño físico espacial arquitectónico en universidades

8.- METODOLOGIA DE TRABAJO

8.1.- TIPO DE INVESTIGACION

Es una investigación retrospectiva, pues estudia una relación causa – efecto, estableciéndose una variable causal o independiente, y una variable dependiente o de efecto; para luego evaluar la consecuencia de la independiente sobre la dependiente, y corroborar la relación entre ambas.

La investigación es de **corte transversal**, pues es un estudio en el cual se mide una sola vez la o las variables y de inmediato se procede a su descripción o análisis; se miden las características de un o más grupos de unidades en un momento dado, se pretende evaluar la evolución de estas unidades

Ya que se aspira resolver una situación real, aplicando conocimientos establecidos en un marco teórico, se trataría de una investigación Aplicada. Dado que se manejará información cualitativa y cuantitativa; la investigación es también de tipo **no –Experimental**.

8.2.- METODO E INVESTIGACION

Definido el tema, producto de una observación in situ, nace la pregunta central de la investigación, y con ella, los objetivos y las variables que permiten generar la hipótesis.

Para elaborar el diagnóstico de la investigación y llegar a un resultado, se necesita tener conocimiento del tema, producto de un marco teórico respaldado de un apoyo bibliográfico, además de técnicas e instrumentos para la recolección y posterior análisis de la información tanto general como específica, que, una vez sintetizada, permite establecer conclusiones que favorecen la toma de decisiones para la elaboración de la propuesta de infraestructura laboral.

8.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS

Procesos de recojo de Información:

- Entrevistas y encuestas – estructuradas
- Cuestionarios
- Levantamiento de la información de campo
- Uso del método comparativo

9.- ESQUEMA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: Información General: Caracterización de la Ciudad de Piura

1.1.- GENERALIDADES

1.1.1.- Ubicación

El distrito de Castilla, geográficamente se encuentra ubicado al Este del distrito de Piura, Capital de la Región del mismo nombre. Fue creada el 30 de Marzo de 1861 por Ley Regional N° 208 y reivindicándola el 13 de Agosto de 1920 políticamente y devolviéndole su categoría de distrito. La Capital es la ciudad de Castilla, ubicada a 30 m.s.n.m.

1.1.2.- Latitud Y Altitud

Situado entre los 5° 11' 5" de latitud y los 80° 57' 27" de longitud del meridiano de Greenwich y a 32 m.s.n.m., ocupando una zona costera de terrenos arenosos. Castilla se encuentra ubicada a lo largo de la margen oriental del río Piura y a lo largo de la Carretera Antigua Panamericana (Carretera Bioceánica Paita – Belén).

1.1.3 Extensión Territorial

El distrito de Castilla, de acuerdo a la información del INEI, tiene una superficie territorial de 662.23 km², que representa el 10.66% de la superficie total de la provincia de Piura y una densidad poblacional de 186.7 Habitantes/km². Las formas dominantes del territorio están conformadas por llanuras y valles.

1.1.4. Límites

El distrito de Castilla presenta los límites siguientes:

Norte :	Distrito de Tambogrande
Oeste :	Distrito de Piura
Este :	Distritos de Tambogrande y Chulucanas
Sur :	Distrito de Catacaos.

El distrito de Castilla es uno de los nueve distritos que conforman a la provincia de Piura, abarca: cercado, urbanizaciones, asentamientos humanos y caseríos, su población ha aumentado progresivamente y ha logrado un gran desarrollo político, social, económico y educativo.

1.1.5. Accesibilidad

La relación con la capital provincial es básicamente administrativa, utilizando para estas acciones los Viaductos existentes que interconectan la ciudad de Castilla con la ciudad de Piura. Además Castilla, se constituye en un eje de articulación vial con las Provincias de Piura, Paita, Sechura y Morropón – Chulucanas a través del Corredor Bioceánico Paita – Belén.

1.1.6. Organización Territorial

Las relaciones comerciales y de servicios los realiza con la capital de la provincia, región Piura e incluso Chiclayo, esto por su integración geoeconómica y social.

El distrito de Castilla, políticamente está integrado por la capital del distrito y 09 Caseríos localizados en el Valle del Medio Piura, como son Miraflores, Río Seco, Chapairá, Terela, El Papayo, San Vicente, La Obrilla, San Rafael y Cruz de Caña. Estos espacios geopolíticos presentan dinámicas socioeconómicas variadas y diferenciadas

según su ubicación geográfica, pero estratégicamente articuladas con las ciudades de Castilla y Piura.

1.2.- CONTEXTO FÍSICO – GEOGRÁFICO

1.2.1.- Características físicas del territorio

La Cuenca Atmosférica de Piura, tiene una topografía poco variada, con pocos accidentes geográficos. Está ubicada en la planicie costera entre el litoral marino y la vertiente occidental de los andes. Esta planicie costera se caracteriza por la presencia de grandes mantos de arena, los cuales se desplazan por la acción de los vientos. Se encuentran algunos valles formados por el paso del río Piura, que atraviesa la cuenca en su parte media. El área de estudio puede ser afectado por diferentes tipos de fenómenos de geodinámica externa, los más importantes son las inundaciones que están íntimamente relacionadas con las fuertes precipitaciones pluviales que genera la presencia del fenómeno “El Niño”. Otros fenómenos de gran significación en la cuenca son los de erosión de riberas, desborde e inundaciones que afectan a las obras de infraestructura de riego, vial, urbana y terrenos agrícolas que se localizan en las márgenes del río Piura.

1.2.2.- Hidrografía

Piura y Castilla están separadas por el cauce del río Piura, el mismo que nace en la cordillera occidental de los Andes, cuya cuenca de origen la tiene la cordillera del distrito de Huarmaca en la provincia de Huancabamba. Las aguas del río Piura llegan a la presa de derivación "Los Ejidos" que se ubica sobre el río Piura. Esta presa fue construida con el objetivo de elevar el nivel del agua que permita regar por gravedad el valle del Bajo Piura; utilizando canales revestidos de cemento. "Biaggio Arbulú" es el nombre del principal canal que nace en la represa " Los Ejidos" y que pasa por los Asentamientos Humanos María Goretti, La Primavera; Víctor Raúl, Campo Polo, Urbanización San Bernardo, El Indio y Chiclayito, hasta llegar a los territorios de la Provincia de Sechura. Este canal forma parte del Proyecto Chira-Piura.

1.2.3.- clima

Por su ubicación geográfica, el clima del distrito de Castilla es cálido y seco; registra ligeras variantes influenciado por las estaciones que se presentan en el año: En los meses de verano (Enero – Marzo).

a) Temperatura

La temperatura fluctúa entre 30°C y 34°C a la sombra, produciéndose lluvias de elevada intensidad. Durante el invierno (Abril – Diciembre) la temperatura oscila entre 26°C y 18°C.

b) Humedad Relativa

Es la cantidad de vapor presente en la atmósfera, por lo general se expresa como humedad relativa del aire, es decir, la relación en porcentaje de la presión real de vapor de agua a la presión de vapor saturante a la misma temperatura. Es un parámetro que caracteriza la evapotranspiración, a su vez tiene relación directa con la disponibilidad del agua aprovechable, circulación atmosférica y cubierta vegetal. En las cuencas Chira Piura la humedad relativa media presenta variaciones entre 70 a 84%

c) Pluviometría

El régimen pluviométrico es muy variado, siendo en algunos años las lluvias muy escasas y otros torrenciales. Históricamente se tienen registros pluviométricos de años excepcionales como los de 1943, con un volumen diario de 55 mm. y anual de 255 mm. y en 1972 con 52 mm. diarios.

En la década del '80, se registraron lluvias excepcionales, en 1983 se registraron hasta 164.9 mm. en un día. Durante la década del '90, se han registrado dos años de lluvias extraordinarias; 1992 considerado como un año de lluvias intensas (202 mm./año) y 1998 calificado de excepcional (1 265 mm./año).

d) Precipitaciones

El régimen de precipitaciones es estacional, muy ligeras lluvias en el verano y ausentes el resto del año, con la presencia del Fenómeno “El Niño”, las lluvias se intensifican y en algunos casos se presentan acompañados de tormentas eléctricas que caracterizan a las nubes convectivas de gran desarrollo vertical. En el área de estudio y en general en toda la costa Norte la precipitación es muy variable. Se puede notar que los meses de mayor precipitación son los cuatro primeros meses del año donde la precipitación total mensual promedio del período 1980-2008 está por encima de los 50 mm, y el resto de los meses la precipitación es prácticamente cero.

e) Vientos

En la estación del Aeropuerto de Piura se ha registrado una velocidad promedio del viento de 9.72 km/h (aprox. 2.7 m/s) en el período 1980-2008. Para el periodo, el registro promedio de velocidad fue de 8 Km/h, predominando los vientos de velocidad baja a las horas de la madrugada y mañanas, intensificándose al medio día y en las tardes. Obteniéndose registros de máximas de 42 Km/h. y mínimas de 1Km/h.

En la estación del Aeropuerto de Piura se ha registrado una dirección de viento, que tuvo su origen en el Sur. En la siguiente figura (2.3) se presenta la dirección predominante de los vientos en la Cuenca Atmosférica de Piura

1.2.4 flora

La variabilidad climática y topográfica determina que en esta región haya una vegetación extremadamente diversa. Esto se manifiesta en la formación de diversos tipos de hábitats, que abarcan desde desiertos y matorrales árido hasta bosques montanos siempre verdes.

Algarrobo

Este árbol es uno de los más representativos de Piura, vive en matorrales desérticos o bosques tropicales secos. Está siendo fuertemente usado ya que segrega

una esencia comestible muy conocida con el nombre de algarrobina, sin contar sus habituales usos para construcciones y hacer fogatas.



Ceibo

Es mayormente usado para la artesanía y su fruto como alimento de ganado vacuno, también se puede usar para fabricar aceite, otros usos que le dan es para la fabricación de sogas y cajones.



Higuera

Originaria de Europa y traída al Perú en épocas de conquista, ahora forma parte de la flora piurana. Creció fácilmente en las tierras de Piura debido a la tierra arenosa y el clima árido, es común verla en los jardines del norte y sur del país.



Huarango

Forma parte de la vegetación más abundante en el desierto de los valles de la costa, fue adaptándose a la escasa humedad del lugar y siempre protegido por sus espinas de las amenazas de la zona. Se le puede encontrar en orillas de ríos formando pequeños bosques.



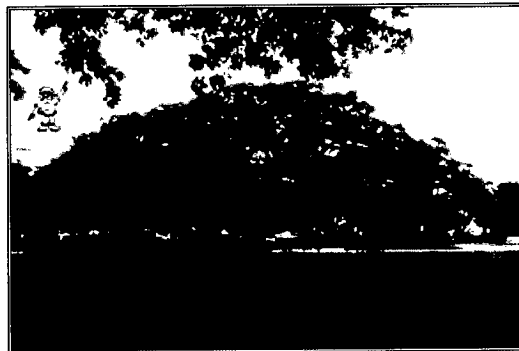
Molle

Usualmente con el Molle se hace chicha y mazamorra, pero también es usado para repeler a los insectos que pueden cruzarse por el camino. Tiene un follaje grande y aceites con aromas que cubren sus hojas, anteriormente era muy abundante en las riberas de ríos formando bosques.



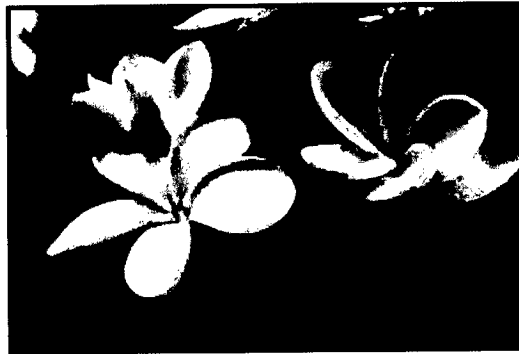
Ponciana

Forma parte de la familia de las leguminosas, sus flores son de un color carmín, siendo comunes en climas secos de la costa, usados en jardines y lugares públicos, ya que tienen una belleza muy singular que las hace atractivas para las personas.



Suche

Visto en zonas altitudinales altas, también se usa para adornar los jardines de zonas públicas, su tamaño puede llegar pasar los 4 metros de altura, sus flores son su principal atractivo ya que tienen colores amarillos y rosados con una buena fragancia.



Suculentas

Con muchas características parecidas a los cactus este tipo de flora tiene una habilidad de almacenar agua en los tallos y tiene unas flores de colores bonitos para la vista humana. Se le puede encontrar en las lomas y pantanos, están muy cerca del suelo y tienen bastante follaje.



1.2.5.- Fauna

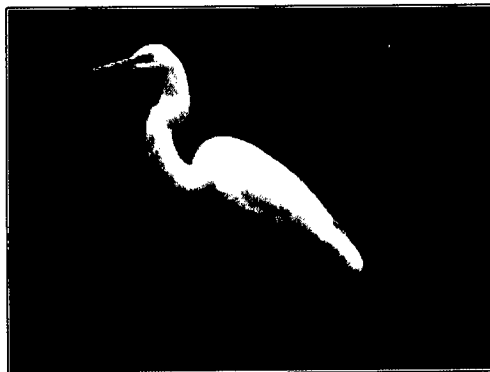
Aguilucho común

Una de las pocas aves que se puede encontrar en la ciudad piurana, aunque también para en zonas montañosas y zonas de vegetación cercanas, suelen volar por los 3500 metros sobre el nivel del mar, tiene plumas de color rojo en el lomo que da el nombre de gavián de espada roja.



Garza blanca

Se le puede encontrar en orillas de ríos cazando peces, reptiles pequeños y algunos insectos, por lo que se le hace ideal los valles de Piura, tiene una costumbre solitaria, pero en épocas de apareamiento pueden llegar a formar grandes comunidades de su especie.



Golondrina migratoria

Esta ave se encuentra en muchos continentes entre ellos América, Asia y Europa. Suelen llegar desde Estados Unidos en época de verano, como bien dice su nombre son una especie migratoria que puede rondar lejanos lugares de su hábitat natural, comen insectos en zonas húmedas.



Pelicano

Es una de las principales aves que producen guano en todo el territorio peruano, también se les conoce con el nombre de alcatraz. Su principal alimento son las anchovetas y las sardinas que van cazando, se le puede encontrar en diversas playas de Piura.



Pepitero Amarillo

Tiene un poderoso pico que usa para destrozar cáscaras de semillas duras de la región, es común por los bosques de las riberas y campos de cultivo.



Zorro costeño

De la variedad de zorros de Sudamérica es el más pequeño se le puede encontrar zonas desérticas de la costa, en bosques secos y lomas del norte del Perú. Posee las características de sus hermanos como el hocico y orejas en punta.



1.3.- Contexto Cultural

1.3.1.- Etimología del nombre del lugar

Tácala, denominación que se dio en un inicio, fue elevada a la categoría de distrito mediante la Ley Transitoria promulgada el 02 de Enero de 1857 por el entonces presidente de la República, el Mariscal Ramón Castilla. En 1860 se cambió el nombre por el de Castilla, en honor al libertador definitivo de la esclavitud en el Perú.

El 30 de Marzo de 1861, el Presidente Ramón Castilla, decreta la Ley de creación del distrito de Castilla, como parte de la Provincia de Piura. Sin embargo, el 10 de Agosto de 1908 se decreta mediante Ley 723, la reincorporación de Castilla al distrito de Piura, en razón de su cercanía. Doce años después, el presidente Augusto B. Leguía, promulga la Ley Regional 268, del 13 de Agosto de 1920, reivindicando políticamente y devolviéndole su categoría de distrito a Castilla

1.3.2.- Historia

La historia de Castilla se remonta a los orígenes de los tallanes, etnia piurana que surgió aproximadamente hacia el 500 o 600 d.C., y que estuvo conformada por un extenso grupo de curacazgos o señoríos establecidos a lo largo de los valles del Río Piura y Tumbes. Política y administrativamente, los tallanes nunca llegaron a constituirse en un Estado propiamente dicho, sin embargo, sí desarrollaron y conservaron a través de los siglos la cohesión socio-cultural necesaria para identificarse como una misma nación.

El gobierno de los tallanes se caracterizó por el dominio fuerte y autoritario de sus caciques o jefes étnicos, la jerarquización o división de clases fue notablemente marcada y se distinguieron, además de la nobleza y el pueblo, la clase sacerdotal. Respecto a la sucesión de la jefatura o gobierno, entre los tallanes fue posible el ascenso de mujeres cacicas o "capullanas" al poder. Aunque se conoce por documentos de la época que estas mujeres-gobernantes asumieron el control de sus cacicazgos de manera similar a los hombres, se cree que en tiempo pre-hispánicos accedieron al gobierno sólo bajo circunstancias particulares, como la ausencia de un posible heredero varón al cacicazgo.

1.4.- Contexto Socio – Demográfico

1.4.1.- Población

Según los resultados de los Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007, la población del distrito de Castilla es de 123 692 habitantes, que comparado con el Censo de 1993, De la población total de 123 mil 692 habitantes del

distrito, 59 mil 834 son hombres (48,4%) y 63 mil 858 corresponden a mujeres (51,6%). A nivel de área de residencia, la población urbana es de 122 mil 620 habitantes, mientras que en el área rural sólo viven Mil 72 personas.

1.4.2.- Crecimiento poblacional

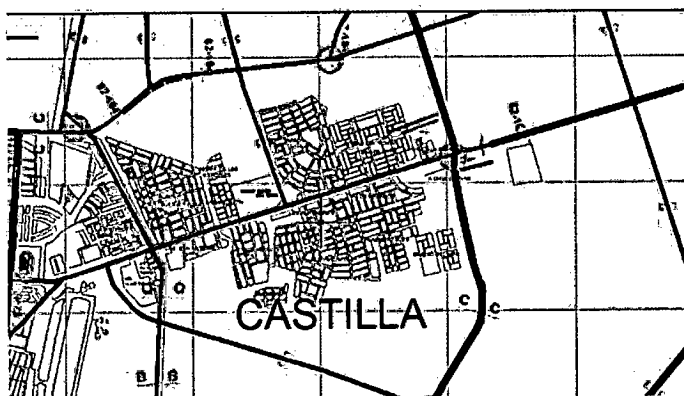
Atribuye un incremento de 35.27%, es decir 32,250 habitantes más, que es producto de la tasa de crecimiento y de las fuertes corrientes migratorias de la población de la sierra del departamento de Piura y de otras ciudades del País.

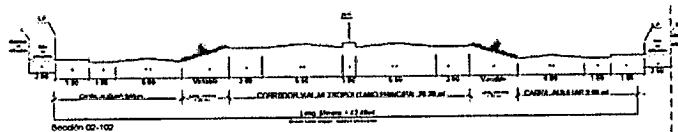
1.4.3.- Distribución de la población

La población global del distrito de Castilla conformada por 123,692 habitantes, residen en 26,867 viviendas ocupadas y distribuidas en el Área de Expansión Urbana de Castilla y los Caseríos del Medio Piura.

1.4.4.- Vías

El distrito de Castilla se encuentra conectado por Vías principales que intersectan a la ciudad de manera eficiente logrando un flujo inmediato a todos los puntos de la ciudad.





CAPITULO II: Información Específica: Proyecto Universidad en la ciudad de Piura

2.1.- Análisis del Terreno

2.1.1.- Ubicación del Terreno

El terreno donde se ubicará el Proyecto se encuentra ubicado en el Distrito de Castilla Provincia de Piura, del Departamento de Piura, se encuentra de acuerdo al plano catastral de la ciudad, en la margen derecha de la carretera a Chulucanas.

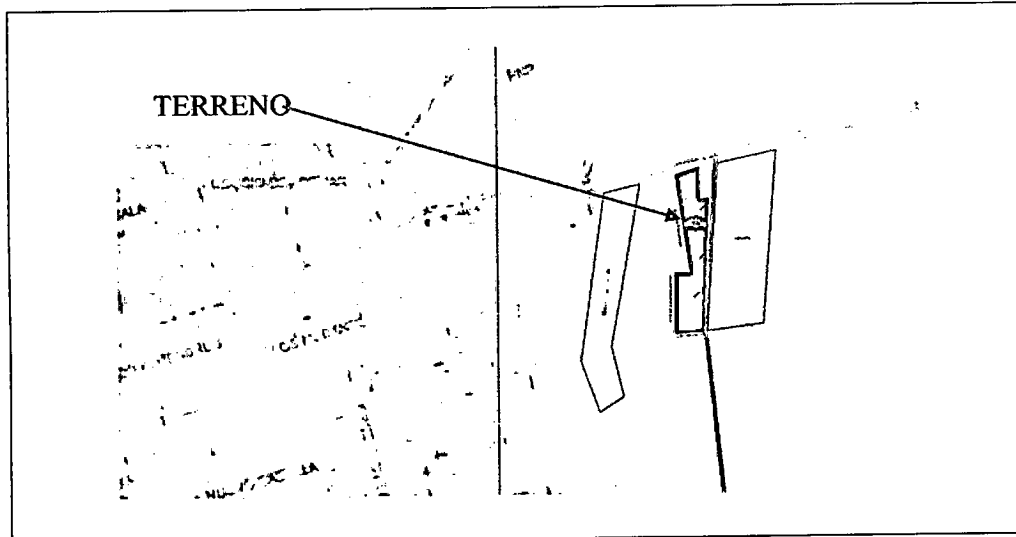


FIGURA 01: PLANO DE LOCALIZACION
Fuente: Municipalidad Provincial de Piura

2.1.2.- Área disponibles, medidas y limites

a) Área del terreno: 35267.68m²

b) Perímetro: 1209.97ml

c) Medidas perimétricas

VERTICE	LADO	DISTANCIA
A	A-B	72.73
B	B-C	97.00
C	C-D	28.44
D	D-E	401.39
E	E-F	82.22
F	F-G	183.99
G	G-H	46.10
H	H-A	298.11
		1209.98

LÍMITES DEL TERRENO

a) Por el norte: carretera Chulucanas

b) Por el sur: Cooper. de vivienda Los Rosales

c) Por el este: camino carrosable

d) Por el oeste: inmobiliaria el Angel s.a.c.

2.1.3.- características del terreno

El terreno se ubica en la zona urbana contando con servicios de agua y electrificación a nivel de redes públicas.

Por las características topográficas del terreno se ha podido apreciar que durante la Época de lluvias, este evacua las aguas pluviales en forma natural.

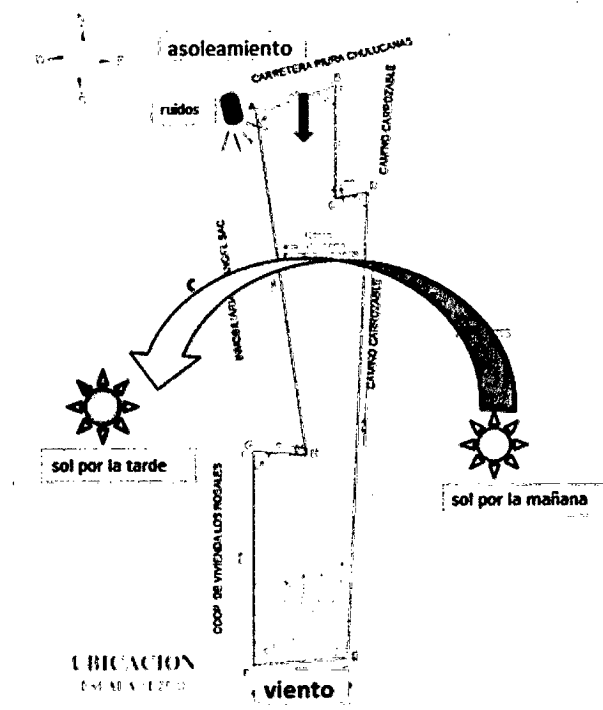
Los suelos tienen una textura de arena pobremente graduada baja a medianamente Compacta con porcentaje de limos y arcilla, con pendiente suave y moderada.

El terreno cuenta con una capa de arena con un espesor aproximado de 0.30 cm. Pero que no representa una condicionante para el diseño del Centro Deportivo Recreacional.

2.1.4.1.- Aspecto Natural

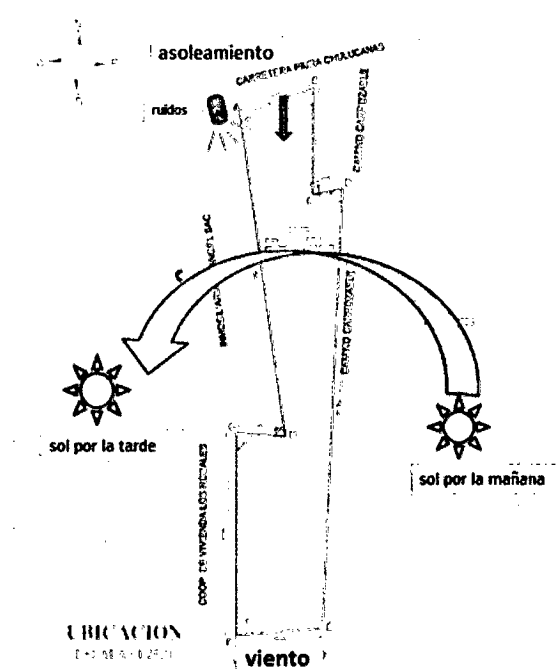
a) Asoleamiento (ver plano n° --)

La mayor incidencia del sol se da por el lado oeste del terreno, mayormente en las tardes, aunque también hay una incidencia del sol, pero menor del lado sur, el cual en cierto modo nos calienta en las tardes de invierno, si se le trata de algún modo para dejar filtrar esa radiación en las épocas de invierno, donde se presentan predominantemente vientos fríos y húmedos. Para darle un mayor confort térmico a los ambientes.



b) Dirección e Intensidad del viento

Por la misma zona ubicada y por el relieve del entorno en el que se emplaza el terreno del futuro proyecto, es que vemos que particularmente los vientos predominantes vienen del lado sureste, mientras que por las noches, hay otros vientos (vientos fríos) que por las noches regresan, y que vienen desde el sur, aunque también cabe destacar que por el contexto, se dan durante el día diversos vientos encontrados, es por esto que se preverán tratamientos naturales para el encauzamiento y control de estos.



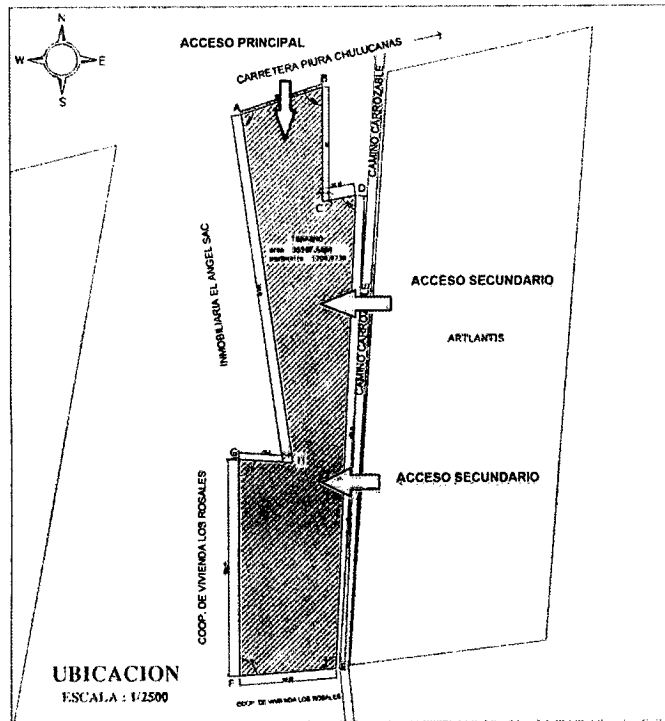
C) Evacuación Pluvial

La ciudad de Piura se ubica en la zona afectada por fenómenos climáticos, como el Fenómeno de El Niño, que afecta con lluvias de moderadas a fuertes los meses de verano; para ello será necesario tener en cuenta una serie de recomendaciones, que permita la normal evacuación de aguas. Para esto se estudiará el diseño de techos con pendientes que permitan esta evacuación pluvial. Asimismo se contemplara en el diseño de ventanas los vierte aguas necesarios para el discurrimiento de aguas pluviales.

2.1.4.2.- Aspecto Artificial

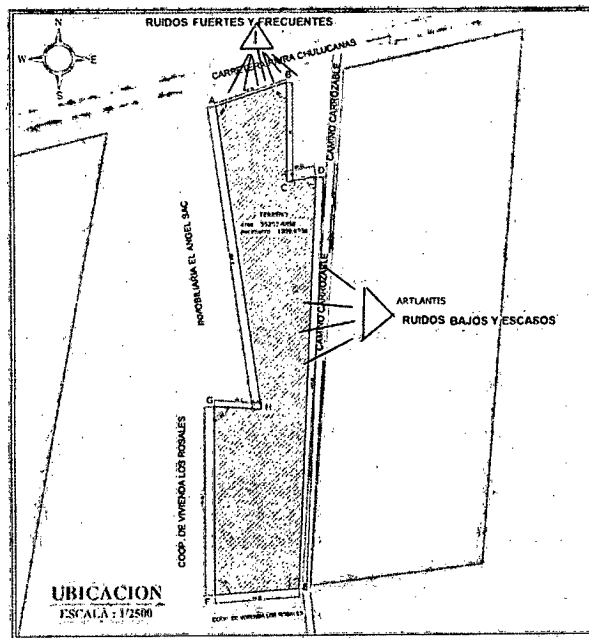
a) Accesibilidad y Flujos

El terreno a proyectar posee muy buena accesibilidad por contar y ubicarse en la Av. Principal de la carretera a Chulucanas conectando de forma rápida a la trama urbana y a su vez con un flujo vehicular de buena dinámica. (Ver plano)



b) Sonidos que afectan al terreno

Al encontrarse en la vía colectora genera una contaminación auditiva que deberá solucionarse de manera óptima para su mejor desempeño a la función que va desempeñar el proyecto, en este caso una universidad.



c) Registro fotográfico



(Imagen 01)



(imagen 02)

2.2.- Aspecto Normativo y Reglamentario

2.2.1.- Características Normativas y reglamento del Proyecto.

Reglamento de edificaciones para uso de las universidades

Capítulo I

Generalidades

Artículo 1º.- FINALIDAD: El presente reglamento tiene por finalidad complementar las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones con el propósito de lograr las condiciones de habitabilidad y de seguridad adecuadas para las edificaciones de las Universidades.

Artículo 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN: El presente reglamento es de observancia general y obligatoria en el ámbito nacional y forma parte, conjuntamente con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y otras normas pertinentes, del cuerpo normativo a considerar en el proceso de aprobación de los proyectos de edificaciones universitarias.

Artículo 3.- COMPETENCIA: El presente reglamento se expide de conformidad con lo establecido por el RNE en sus artículos 1, 2 y 3, Norma A.040 EDUCACIÓN, sobre las características y requisitos que deben cumplir las edificaciones de uso educativo, las que deben considerar las normas específicas que dicte el sector respectivo y la obligatoriedad de obtener informe favorable de la Comisión Revisora de Proyectos de Infraestructura Física de las Universidades del País de la Asamblea Nacional de Rectores (ANR).

Artículo 4.- JUSTIFICACIÓN: Las normas urbanísticas y edificatorias vigentes con referencia a las Universidades no consideran suficientemente la necesidad de regular la gran diversidad existente de establecimientos y ambientes de uso universitario que obliga a establecer normas específicas para este sector.

Artículo 5.- USO EDUCATIVO UNIVERSITARIO: De conformidad con el artículo 1, norma A.040 EDUCACIÓN del RNE, se denomina edificación de uso educativo universitario a toda construcción destinada a prestar servicios de formación académica y profesional de nivel universitario y sus unidades complementarias.

Artículo 6.- ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS: Las Actividades educativas de la Universidad comprenden los estudios preuniversitarios, los de antegrado y titulación profesional, los de Segunda Especialidad Profesional, los de posgrado (maestría y doctorado) y los especiales (reciclaje, capacitación laboral, extensión cultura, etc.). Son actividades complementarias la investigación, la proyección social, la producción de bienes y la presentación de servicios.

Artículo 7.- DEFINICIONES: Para efectos del presente reglamento se deberá tener en cuenta los siguientes tipos de establecimiento universitario:

7.1 CIUDAD UNIVERSITARIA: Ciudad Universitaria construida a proximidad de una población para la enseñanza y alojamiento de los estudiantes.

Establecimiento formado por un terreno que alberga edificios y áreas libres pertenecientes a una Universidad, donde se desarrollan de forma integral y autosuficiente las actividades de formación académica y profesional y sus actividades complementarias.

7.2 SEDE UNIVERSITARIA: Establecimientos Universitarios que se encuentran en terrenos independientes y/o distantes a la Ciudad Universitaria (de existir), pertenecientes a una Universidad, donde se desarrollan actividades, o contiene facilidades, que son solo complementarias de la formación académica y/o profesional o actividades de producción de bienes y servicios no relacionados fundamentalmente con la formación.

Artículo 8.- UNIDADES FUNCIONALES: Las universidades pueden estar conformadas por las siguientes unidades funcionales.

Clase UF1.- Administración Central y Servicios Centrales (Rectorado, Admisión, Direcciones Generales, Biblioteca Principal, etc.)

Clase UF2.- Centros de Enseñanza (Facultades, Escuelas de Posgrado, Centro Preuniversitario, Escuelas Especiales)

Clase UF3.- Unidades de Apoyo a la Enseñanza (Talleres, Laboratorios, Centros Informativos, de Investigación, Bibliotecas, Auditorios, Aulas Magnas, etc.)

Clase UF4.- Centros de Producción de bienes y servicios con fines académicos y mixtos (Oficinas de Investigación y Consultoría, Talleres Artesanales y Fabriles, Laboratorios, Campos de Producción, Hoteles, Mercados, Centros de Salud, etc.)

Clase UF5.- Centros de producción de bienes y servicios sin fines académicos (Oficinas de Investigación, y Consultoría, Talleres Artesanales y Fabriles, Laboratorios, Campos de Producción, etc.)

Clase UF6.- Alojamientos Universitarios y Centros de Esparcimiento (Residencias estudiantiles, Comedores Universitarios, Campos Deportivos, Parques Recreativos, etc.)

Clase UF7.- Facilidades de Transporte (Estacionamientos Vehiculares, Paraderos y Terminales de Transporte, etc.)

Artículo 9.- CAPACIDAD DEL ESTABLECIMIENTO: Con la finalidad de establecer las áreas mínimas del establecimiento universitario, así como para el cálculo de la población estudiantil que sirva de base para establecer la dimensión de los ambientes, el área libre, el número de aparatos sanitarios, de estacionamientos, la capacidad de espacios de circulación, los requisitos de evacuación, y otros, se determinara la capacidad máxima de uso de los locales de función del número de puestos para estudiantes existentes de aulas y laboratorios.

La capacidad total del establecimiento se calculara dividiendo el área total de la superficie de piso interior de aulas y laboratorios (incluye talleres y centros de cómputo para la enseñanza) entre el área unitaria que normativamente ocupa un

estudiante. (Factor estudiante-carpeta indicado en el artículo 21.6 del presente reglamento).

Artículo 10.- CALIDAD DE LAS EDIFICACIONES: De conformidad con el artículo 5, norma G.010 del RNE, la calidad de las edificaciones está dada por un óptimo nivel de seguridad, funcionalidad, habitabilidad y con adecuación al entorno y protección al medio ambiente, y en concordancia con el artículo-4, norma A.040 EDUCACIÓN del RNE, debe establecerse la idoneidad de los espacios al uso previsto considerando los planes y programas de desarrollo institucional.

Artículo 11.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROYECTOS: En Virtud de lo dispuesto en el artículo 2, norma A.040 EDUCACIÓN del RNE, la opinión favorable de la Asamblea Nacional de Rectores (ÁNR) sobre la calidad de un proyecto de edificación para uso de las Universidades se sustenta en el cumplimiento de la normativa vigente y es de carácter obligatorio, previo al trámite a nivel municipal y sin perjuicio de la calificación posterior que a éste le corresponda.

Artículo 12.- DOCUMENTACIÓN A INCLUIR EN EL EXPEDIENTE: El expediente de la solicitud de Opinión favorable de la Asamblea Nacional de Rectores (ANR) debe incluir como requisito mínimo la siguiente documentación:

12.1 Anteproyecto Arquitectónico.

12.2 Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios vigente, y, de ser necesario, Certificado de Compatibilidad de Usos emitida por la Municipalidad correspondiente.

12.3 Constancia de habilidad del profesional proyectista emitido por el Colegio de Arquitectos del Perú.

12.4 Memoria descriptiva del Proyecto, indicando la correspondencia de las edificaciones con el uso proyectado, el análisis del cumplimiento de los parámetros urbanísticos y edificatorios establecidos en la normativa vigente y del cumplimiento de los aspectos relativos a seguridad. Así mismo, de ser necesario, la descripción de los

establecidos de la Universidad, y de sus edificaciones, que en conjunto estén comprometidos en albergar las actividades de formación académica y profesional correspondientes.

12.5 Fotografías actuales del terreno y/o edificaciones comprometidos "con las obras proyectadas. Complementariamente, según la naturaleza del proyecto, se deberá agregar.

12.6 Planos y cálculos de evacuación de las edificaciones proyectadas.

12.7 Plano de diseño de la habitación urbana.

12.8 Plano de Idealización del establecimiento con relación al campus universitario, con el que se relaciona.

12.9 Estudios de demanda proyectada de estacionamiento y de accesibilidad al establecimiento.

La Comisión Revisora del proyecto podrá solicitar información complementaria de utilidad para la evaluación del mismo.

Artículo 13.- EL ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO: El anteproyecto de Arquitectura debe contener, como mínimo, los planos indicados en el artículo 6, Norma GE.020 del RNE, requiriéndose adicionalmente la acotación de medidas que permita evaluar el cumplimiento de las normas y la denominación de los ambientes techados y áreas libres en función de su uso específico. Los planos deben presentarse con ubicación de muebles y equipos a instalar, en cumplimiento del artículo 4, norma A-040 EDUCACIÓN del RNE.

Capítulo II

Normas Urbanísticas

Artículo 14.- CORRESPONDENCIA ENTRE ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS Y EQUIPAMIENTO FÍSICO

La necesaria correspondencia entre las actividades universitarias y el equipamiento físico lleva a considerar un terreno adecuado, edificaciones apropiadas, servicios accesibles, mobiliario y equipos a nivel óptimo. Por tanto, se debe establecer una relación apropiada entre usuarios del campus universitario y las facilidades existentes.

Artículo 15.- IMPACTO AMBIENTAL Y VIAL: Las actividades que se realizan en cada establecimiento universitario deben producir niveles operacionales de Impacto Ambiental y Vial no superiores a los normados para los predios y espacios públicos colindantes. Así mismo, se debe considerar niveles óptimos de impacto ambiental y de seguridad vial al interior del campus universitario.

Artículo 16.- LOCALIZACIÓN DEL CAMPUS UNIVERSITARIO: El campus universitario debe ser localizado de conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano y/o el Esquema de zonificación vigente del centro urbano donde se ubica. De no existir tales instrumentos de ordenamiento territorial, se debe obtener el correspondiente certificado de compatibilidad de uso emitido por la autoridad municipal. En todo caso, se debe cumplir con lo establecido en el artículo 5, norma A.040 EDUCACIÓN del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Artículo 17.- TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS UNIVERSITARIOS: Por la naturaleza de las Unidades Funcionales que contiene cada establecimiento, se establece la siguiente tipología de establecimientos universitarios:

Tipo A. CIUDAD UNIVERSITARIA:

Contiene de Clase UF1 a Clase UF7; (obligatoriamente Clase UF1 Y Clase UF7)

Área mínima de lote: 10,000 m², cuándo se encuentre cerca o fuera del Centro Urbano;

Área mínima de lote: 3,000 m² cuando se encuentre dentro del Centro Urbano.

Zonificación: Educación Superior (E3, E4 o similar; o de uso compatible.

Tipo B. CIUDAD SECUNDARIA:

Contiene de Clase UF2 a Clase UF7 (obligatoriamente UF2 UF3yUF7)

Área mínima de lote: 3000m², cuando se encuentre dentro del centro urbano.

Zonificación: Educación Superior (E3, E4 o similar) o de uso compatible.

Tipo C. SEDE UNIVERSITARIA:

Contiene solo Clase UF3, Clase UF4. Clase UF6 y/o Clase UF7

Área mínima del lote: 1000 m²

Zonificación: Educación Superior (E3, E4 o similar) o de uso compatible con los usos propios del establecimiento.

Tipo D: ESTABLECIMIENTO ANEXO SIN FINES ACADÉMICOS:

Contiene solo Clase UF5 y/o Clase UF7

Dimensión del terreno: lote normativo.

Área mínima: 450m².

Zonificación: Corresponde a los usos propios del establecimiento.

Artículo 18.- PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS: En el caso de ubicación en terreno con zonificación correspondiente al uso específico de educación universitaria, la edificación se regirá por los parámetros establecidos para ese uso, y en concordancia con lo establecido en el presente reglamento. En el caso de ubicación en terreno cuyo uso para educación universitaria es de carácter complementario o compatible con el uso dominante, se consideran parámetros correspondientes al uso dominante y en concordancia con lo establecido en el presente reglamento.

Artículo 19.- CONDICIONES DE FUNCIONALIDAD: Los establecimientos universitarios deben cumplir con las siguientes condiciones de funcionalidad.

a. Los establecimientos de enseñanza (Clase UF2) deben constituir una unidad funcional con condiciones de accesibilidad y vecindad que ofrezcan confort y seguridad a sus usuarios y eviten incompatibilidades entre sus actividades y las propias del vecindario.

Deben contar con las aulas y otros espacios de enseñanza apropiados a la naturaleza de los estudios (laboratorios, talleres, campos de trabajo, etc.) y complementariamente, como mínimo, con las siguientes facilidades:

1. Biblioteca y/o Centro de Documentación.
2. Cafetería y/o comedor.
3. Sala de profesores.
4. Servicios Higiénicos para estudiantes, profesores y personal.
5. Oficina administrativa y área de recepción.
6. Tópico y/o Centro de Salud.
7. Área de Servicios al Estudiante (fotocopiado, impresiones, comunicaciones).
8. Área libre con fines de descanso, recreación y refugio en caso de desastres.
9. Zona de estacionamiento vehicular y/o paradero de transporte público.

- En caso de no poder contar con área deportiva, se deberá de establecer un convenio con alguna institución pública o privada que cuente con instalaciones deportivas para uso del alumnado.

- En el Campus Universitario ubicado fuera del casco urbano deberá existir paraderos de Transporte Público.

b. Las Unidades de Apoyo (Clase UF3) y los Centros de Producción (Clase UF4) ubicados en Establecimientos Tipo C (sedes Anexas) ubicados a distancia mayor de 500m. Del campus universitario respectivo deberán contar con:

1. Biblioteca y/o Centro de documentación.
2. Cafetería y/o Comedor.
3. Sala de profesores.
4. Servicios Higiénicos para estudiantes, profesores y personal.
5. Oficina administrativa y área de recepción.
6. Tópico y/o Centro de Salud.
7. Área de Servicios al Estudiante (fotocopiado, impresiones, comunicaciones.)
8. Área libre con fines de descanso, recreación y refugio en caso de desastres.
9. Zona de estacionamiento vehicular y/o paradero de transporte público. (.)

Artículo 20.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y RELACIONES DE VECINDAD DEL CAMPUS:

20.1 Los establecimientos Tipo A y Tipo B deben tener el Ingreso principal desde una vía del sistema vial primario de la ciudad (expresa, arterial, o colectora), teniendo como sección mínima la correspondiente a una vía colectora de 21.60 m de ancho que incluya berma central. En el caso de las vías expresas y arteriales el acceso será desde la vía de servicio local que la compone.

20.2 Los establecimientos Tipo A o Tipo B pueden constituir una unidad funcional como establecimientos Tipo C en los siguientes casos:

a) Con conexión por medio de Vía peatonal y/o ciclo vía exclusiva a distancia no mayor de 500 ml.

b) Con conexión por medio de vías del sistema vial primario centro del territorio de la Provincia o hasta 50 Km. de distancia por la red vial con transporte público.

c) Por situarse en lotes enfrentados y divididos por una vía local, parque o plaza.

20.3 Ningún casino, tragamonedas, salones de baile, discotecas, salas de billar y cabarets, no podrán ubicarse a menos de 200,00 m de los Campus Universitarios.

20.4 Ninguna estación de expendio de combustibles podrá ubicarse a menos de 200.00 m del Campus Universitario.

20.5 Los edificios y playas de estacionamientos (UF7) ubicados fuera del campus, y que sirven complementariamente a este, estarán a distancia no mayor de 500 m medidos a partir del punto de acceso al campus. Podrán ser propios o alquilados.

Capítulo III

Normas De Edificación

Artículo 21.- AULAS, TALLERES Y LABORATORIOS DE ENSEÑANZA:

Complementariamente con lo establecido en el artículo 6, norma A 0.40 EDUCACIÓN del RNE, las aulas y otros ambientes de enseñanza deberán cumplir con los siguientes requisitos:

21.1 La altura mínima de piso a cielorraso será de 2.80m; En las localidades con temperatura máxima en el año superior a 30C, la altura mínima será de 3.50 m. Los ambientes que cuenten con sistema de ventilación forzada su altura mínima serán de 2.60 m.

21.2 La ventilación en forma natural de las aulas deberá de ser permanente, afluente y cruzada, de conformidad con el artículo 6, inc. d, norma A.040 EDUCACIÓN del

RNE y los vanos con apertura serán no menores del 10% del área del piso del aula en la Costa, 5% en la Sierra y 15% en la Selva.

En caso de ventilación en forma mecánica se asegurara la instalación de equipos que produzcan la renovación total de aire cada 30 minutos, de conformidad con la norma EM.030 del RNE. Si un recinto requiere ser oscurecido para realizar proyecciones, deberá asegurarse su adecuada ventilación por medio propio.

21.3 La iluminación con forma natural de un aula o taller se hará de conformidad con los incisos a), f), g) y h) del artículo 6, norma A.p40 EDUCACIÓN del RNE, salvo que cuente con iluminación artificial complementaria, debiendo asegurar un nivel uniforme de 500 luxes en aulas y talleres, de conformidad con la norma EM.010 del RNE.

21.4 El cumplimiento del inciso j) del artículo 6, norma A.040 EDUCACIÓN del RNE, el nivel de ruido máximo admisible en las aulas serán de 50 decibeles.

21.5 El diseño de los recintos destinados a proyecciones, estará bajo responsabilidad del proyectista, que deberá plantear su diseño de acuerdo a la tecnología a utilizar, considerando la funcionalidad y estética que debe estar

Acorde con el propósito de la edificación, proponiendo soluciones alternativas y/o innovadoras que satisfagan el uso para el que esta propuesto.

21.6 La capacidad de uso de los recintos se establecerá de conformidad con los siguientes indicadores (factor estudiante-carpeta):

- a) Aulas de piso plano o en gradería: 1.20 m² por estudiante-carpeta.
- b) Aulas tipo auditorio; 090 m² por estudiante, -carpeta.
- c) Talleres y laboratorios: 2.25 m² por estudiante.
- d) Laboratorios de computación y salas de estudio: 1.50 m² por alumno-mesa.

e) Bibliotecas y centros de información (Sala de lectura o trabajo): 1.50 m² por alumno-asiento.

21.7 Las puertas de las aulas y otros ambientes de enseñanza, deben abrir hacia afuera sin interrumpir el tránsito en los pasadizos de circulación, la apertura se hará hacia el sentido de la evacuación.

El ancho mínimo de las puertas de las aulas y otros ambientes de enseñanza, se calcula a razón de:

- a) Aulas con capacidad no mayor de 40 alumnos: una puerta de 1.20 m.
- b) Aulas entre 41 y 80 alumnos o más: dos puertas separadas de 1.20 m. c/u.

Artículo 22.- ÁREA LIBRE. El área libre mínima de un establecimiento universitario será calculada considerando las siguientes áreas mínimas y características según el tipo de establecimiento.

a) **Área Libre mínima:** Se deberá cumplir con los niveles mínimos de área libre para los siguientes establecimientos.

Tipo A, Tipo B, Tipo C:

Área libre mínima:

- 30% del área total del terreno.
- 25% del área total del terreno, en lotes ubicados en esquinas.

Para el cálculo del área libre solo se considerará el área neta, es decir solo los espacios abiertos, no formara parte del área libre ductos interiores ni foso de ascensor.

TIPO D: Establecimiento Anexo sin fines académicos:

Área libre mínima:

- 30% del área total del terreno.

- 25% del área total del terreno, en lotes ubicados en esquinas

Para el cálculo del área libre solo se considerará el área neta, es decir solo los espacios abiertos, no formará parte del área libre ductos interiores ni cajas de ascensor.

b) Características de las áreas libres:

Finalidad: El área libre del establecimiento universitario tiene como finalidad proporcionar a la comunidad universitaria espacios para recreación pasiva o activa, zona de refugio en caso de evacuación y área de estudio no comprometida con la circulación general de los usuarios del local.

Áreas de estacionamiento: El área destinada a estacionamiento vehicular no forma parte del área libre computable para el cumplimiento de este parámetro.

Área Libre cubierta: Los patios, plazas y/o áreas de circulación exteriores podrán considerar el 20% del área techada total como área libre cubierta para protección del sol y la lluvia, siempre que los materiales sean ligeros, transparentes.

Área libre en pisos superiores: Se puede considerar en pisos superiores área libre techada o sin techar, con la finalidad de ser áreas de descanso o estudio, como áreas Complementarias al mínimo establecido para áreas de refugio, siempre que reúnan condiciones adecuadas de accesibilidad, confort y seguridad.

Área Verde: Se considera área verde toda superficie sembrada de terreno cubierto de vegetación o parque-plaza arborizado, con un mínimo de 70% de área cubierta de vegetación.

Artículo 23.- CIRCULACIONES INTERIORES: Los pasajes de circulación y las escaleras de los diversos edificios deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) El ancho libre de circulación será, por piso, de hasta:

150 personas: 1.50 m de ancho mínimo pasajes y escaleras.

225 personas: 1.80 escaleras, 1.50 m pasaje.

300 personas: 2.40 m escaleras, 1.80 pasaje (o 2 esc. de 1.50 m)

360 personas: 3.00 m escaleras, 1.80 pasaje

450 personas: 3.60 m escaleras, 2.40 pasaje

525 personas: 4.20 escaleras, 3.00m pasaje

A partir de 526 personas agregar un modulo de 0.60 m de escalera por cada 75 personas o fracción.

A partir de escaleras mayores de 2.40m. debe instalarse una baranda cada dos módulos de ancho.

b) Cada tramo de escalera tendrá un máximo de 18 contrapasos, de 16 a 17.50 (máximo), y 17 pasos, de 28 a 30 cm.

c) Las escaleras de uso exclusivo de escape podrán tener un ancho mínimo de 1.20 m.

d) La altura de pasamanos, antepecho de ventana o paredes acristaladas, deberán tener una protección de 1,13m del NPT.

e) Cuando exista un cambio de desnivel en los pasajes de circulación, se deberá proponer como mínimo 2 gradas.

Toda edificación existente deberá adecuarse a la presente norma, por ser una medida de seguridad.

Artículo 24.- ASCENSORES: Los ascensores en los edificios de enseñanza deberán cumplir con lo siguiente:

a) Los ascensores que sirven a aulas y otros ambientes de enseñanza a partir de 4 m y/o 5 pisos sobre el nivel de la planta baja serán calculados en su capacidad mínima considerando la totalidad de los usuarios existentes a partir de ese nivel,

debiendo existir en todos los casos accesibles a un ascensor para el uso de minusválidos.

b) Todo Campus Universitario deberá contar con edificaciones accesibles a un ascensor para el caso de minusválidos.

c) Cuando la edificación tenga 6 pisos (17,50), el ascensor deberá considerar las especificaciones establecidas en la Norma A-010 (Título III, 1, Art. 30 y 31) y Norma EM-070 del RNE.

Artículo 25.- FACILIDADES DE ACCESO Y ESTACIONAMIENTO: Las facilidades de acceso y estacionamiento vehicular en el campus universitario se deben establecer considerando las necesidades de:

a) Los estudiantes segregados por categorías (preuniversitaria, prepago, posgrado, otras) y medio de transporte a la Universidad, considerando la máxima demanda horaria.

b) Los docentes y administrativos, en la máxima demanda.

c) Los visitantes y público asistente a eventos.

d) Los vehículos de transporte público que sirven al establecimiento.

e) El espacio para maniobra y estacionamiento para los vehículos de servicio y el parque vehicular propio de la Universidad.

f) La demanda adicional producida por las actividades complementarias indicadas en el artículo 6 del presente reglamento.

Artículo 26.- DEMANDA DE ESPACIO DE ACCESO Y ESTACIONAMIENTO: Todo estacionamiento debe ser resuelto al interior del establecimiento universitario o en lotes cercanos a no más de 500 m, salvo estacionamiento externo debidamente autorizado por el municipio. Para la

determinación de la demanda de espacio para el adecuado acceso al campus y de estacionamiento vehicular se requiere establecer las necesidades de:

a) Espacio de refugio de vehículos de transporte público que sirven al establecimiento (vías de servicio, paraderos de ómnibus, taxis, etc.; Aceras de circulación)

b) Ámbito de acceso al establecimiento (retiro peatonal, puestos de control de ingreso, estacionamiento vehicular temporal, etc.)

c) Ingresos segregados peatonal y vehicular.

d) Sistema interno segregado de circulación peatonal y vehicular de corresponder al diseño del campus.

e) Áreas de estacionamiento vehicular: automóviles, motos, bicicletas, ómnibus y camionetas, etc.

f). El estacionamientos para bicicletas y motocicletas serán previstas por el Arquitecto proyectista y estará en función a los requerimientos del Campus Universitario bajo su responsabilidad.

Artículo 27.- ESPACIOS DE ACCESO PEATONAL AL CAMPUS: Las vías públicas desde las que se accede al campus, peatonalmente y/o por vehículo no motorizado, deben estar provistas de lo siguiente;

a) Espacio de parada de vehículos de transporte público y privado, en carril propio, o refugio habilitado en la berma, de 3,00 m un ancho mínimo.

b) Sobre ancho en la acera correspondiente al espacio de parada de transporte Público, debiendo tener la acera un ancho de 2.40 m como mínimo.

c) Sobre ancho en la acera correspondiente al espacio de parada de transporte Privado, debiendo tener la acera un ancho de 2.00 m como mínimo.

d) Las puertas de ingreso no deben abrir ocupando el espacio de las aceras.

e). Cuando exista un cambio de desnivel en la acera peatonal, se deberá proponer como mínimo 2 gradas.

Artículo 28.- ESPACIOS DE ACCESO VEHICULAR AL CAMPUS: Los Puntos de control de ingreso de vehículos motorizados al establecimiento deberán estar provistos de espacios propios de espera para ingresar, no siendo válido utilizar para la espera los carriles de circulación de la vía pública de acceso al local universitario. La dimensión del espacio de espera estará en función de la máxima demanda de ingreso y la tecnología para emplear el control del mismo. No es admisible utilizar para el ingreso peatonal los carriles de ingreso vehicular.

Artículo 29.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD MÍNIMA DE ESTACIONAMIENTO VEHICULAR: Para establecer las necesidades mínimas de estacionamiento vehicular en el campus o sede anexa se podrá optar por una de las siguientes modalidades:

a) Pauta, General: En el presente reglamento se establece una relación fija entre población usuaria y número de vehículos a proporcionar simultáneamente la facilidad de estacionamiento. En el indicador vehículo/ estudiante-carpeta está considerada la demanda tanto de los estudiantes como del personal docente y administrativo correspondiente, así como de las actividades universitarias complementarias que tiene finalidad académica exclusiva. Al número resultante por este medio debe agregarse la demanda generada por las unidades funcionales

Clase UF4 y UF5 sin finalidad académica directa.

b) Caso atípico: En casos de excepción, por ser de naturaleza distinta al modelo que corresponde al estándar anterior, la demanda se establecerá por medio de un estudio específico al caso que considere los factores indicados en los artículos 25 y 26 del presente reglamento. El estudio presentado por el recurrente deberá ser aprobado por la Comisión.

Artículo 30.- INDICADOR NORMATIVO VEHÍCULO/ ESTUDIANTE-CARPETA: Los valores de la relación vehículo-carpeta para uso como pauta general indicada en el inciso a) del artículo anterior, son los siguientes:

a) Estudios de ante grado y titulación profesional (licenciatura, etc.): 1 estacionamiento de automóvil por cada 15 estudiante-carpeta (valor estudiante-carpeta indicado en el artículo 21.6 del presente reglamento referido exclusivamente a las aulas).

El número de estacionamientos para bicicletas y motocicletas serán previstas por el Arquitecto proyectista y estará en función a la población estudiantil.

Adicionalmente al estacionamiento para alumnados, el Arquitecto bajo su responsabilidad deberá prever el número de estacionamiento para el personal de administración y profesorado en razón de 1 estacionamiento cada 50 m² de área neta de oficinas administrativas, valor que ya considera los estacionamientos para profesores.

b) Estudios de Segunda Especialidad Profesional y los de Posgrado (maestría y doctorado): 1 estacionamiento por cada 10.00 estudiantes-carpeta.

c) Estudios Preuniversitarios: 1 estacionamiento por cada aula.

d) Estudios Especiales (reciclaje, capacitación laboral, extensión cultural, etc.): 1 estacionamiento por cada 5 estudiante- carpeta.

Artículo 31.- DEMANDA DE ESTACIONAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES COMPLETARIAS SIN FINES ACADÉMICOS:

Para dotar a las actividades complementarias sin fines académicos de facilidad de estacionamiento vehicular se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Las unidades funcionales clase UF4 y UF5 ubicadas al interior de un campus universitario (Tipo A o Tipo B) o sedes anexas Tipo C, adicionaran las necesidades de estacionamiento de sus académicos a la establecida para las actividades de enseñanza.

Se consideran los parámetros existentes para esas actividades establecidos para la zona por el municipio respectivo, y en su defecto, con base en un estudio de la demanda efectiva.

b) Las unidades funcionales clase UF4, UF5 y UF6 ubicadas en sedes anexas Tipo D establecerán sus necesidades de estacionamiento de conformidad con los parámetros establecidos para la zona por el municipio respectivo.

Artículo 32.-CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN.- El análisis y diseño estructural de las edificaciones destinadas a locales de universidades debe realizarse respetando las normas relacionadas con estructuras contenidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones. El Anexo 1 del presente reglamento ofrece criterios para el análisis y diseño estructural de las edificaciones de universidades, en especial, lineamientos para la concepción estructural de las edificaciones de pabellones de aulas.

Capítulo IV

Disposiciones Transitorias Y Finales

Artículo 33.- COMPATIBILIDAD DE NORMAS: Las normas expedidas por los municipios no serán aplicadas si se oponen a las establecidas en el presente reglamento.

Artículo 34.- FECHA DE VIGENCIA: El presente reglamento rige a partir de su publicación en el Diario El Peruano.

Artículo 35.- CASOS DE APLICACIÓN: El presente reglamento se aplica a todas los proyectos de edificaciones nuevas, de aplicaciones y de remodelaciones que se presenten a la AN'R a partir de su fecha de vigencia. **821494-1**

2.3.- Modelos Análogos

2.3.1.- Caso I: Nuevo campus de la Universidad de Tecnología y Diseño en Singapur por DP Architects y UNStudio

DP Arquitectos y UNStudio fueron elegidos para diseñar la Universidad de Tecnología y Diseño en Singapur. El proyecto básicamente es una síntesis de cuatro pilares que se conectan a través de pasadizos

Las estructuras de los cuatro pilares principales están creadas para ser totalmente transparentes. Mientras que los amplios pasadizos buscan la proximidad entre las personas que transitan y desempeñan alguna labor en esa casa de estudios.

Las vistas verticales, diagonales y horizontales dentro de la organización de doble cuadrante del campus ayudan a que los miembros de la universidad se conozcan y comuniquen para un intercambio continuo de ideas.

Los dos ejes principales del diseño de esta obra son: la vida y el aprendizaje. Estas dos espinas se superponen entre sí creando un punto central. Además de los puentes que enlazan un edificio con otro. Cada nivel está acondicionado con plantas y arbustos, mientras que los primeros niveles poseen vastos jardines.

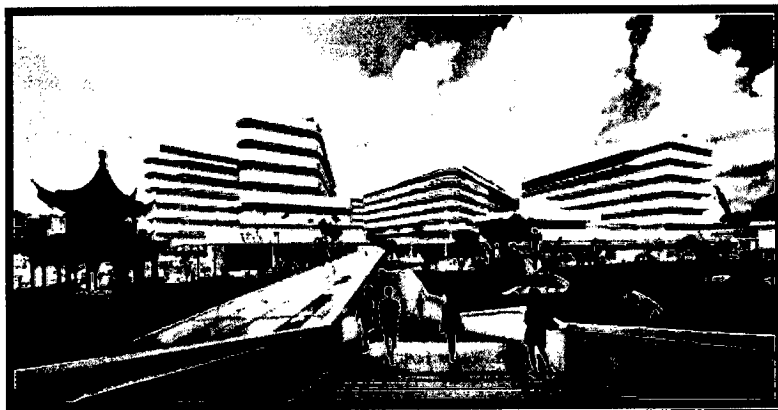
Este proyecto intenta ser lo más innovador y moderno. Así pues, el primer nivel está cubierto por una especie de techo de vidrio que aporta mayor luminosidad al interior y no lo aísla de la vida universitaria de los pisos posteriores.

Ficha técnica:

Superficie de construcción: (fase I) 88.000 m², (fase II) 125.000 m², (total) 213, 000 m²

Volumen del edificio: (fase I) 422 400 m³, (fase II) 600 000 m³, (total) 1.022.400 m³

Sitio de construcción: 76, 846 m²



Vista 3d

2.3.2.- Caso II: Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires

En la Ciudad Universitaria y aprovechando las fundaciones existentes en el terreno originalmente destinado a un quinto pabellón, este concurso plantea el proyecto de un edificio de 45.000 m² para la nueva sede de la facultad de psicología.

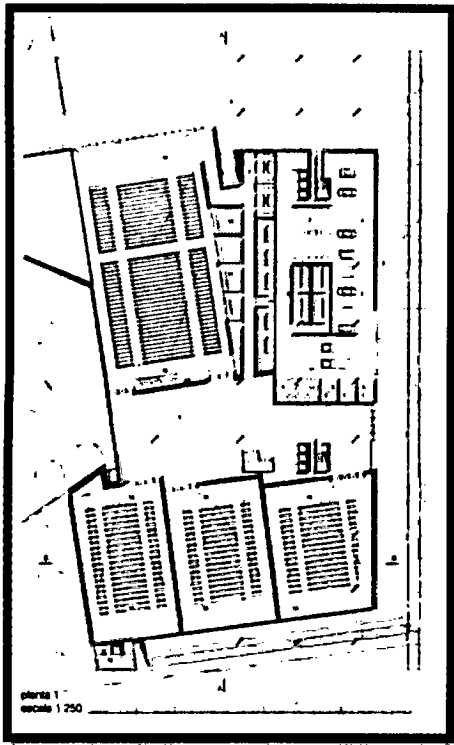
Teniendo en cuenta el potencial que ofrece este terreno en la costa del río, con la posibilidad de aprovechar las visuales a la ciudad, al agua y a los parques, y de incorporar el uso de los espacios exteriores como expansión de las diferentes funciones, el proyecto se plantea como problema central la relación entre edificio y paisaje.

A lo largo del siglo XX la arquitectura moderna explora distintos tipos de relación con la naturaleza, con los edificios de geometrías puras que se recortan contra el paisaje en un extremo y los que se mimetizan con él generando espacios intermedios entre el interior y el exterior en el otro extremo. Ambas vertientes se han complementado en el desarrollo de la arquitectura moderna en Argentina, con figuras como Amancio Williams como paradigma de la oposición entre geometría y paisaje o entre técnica y naturaleza por un lado, y por el otro, con figuras como Eduardo Sacriste o Antonio Bonet en muchas de sus obras como contrapunto.

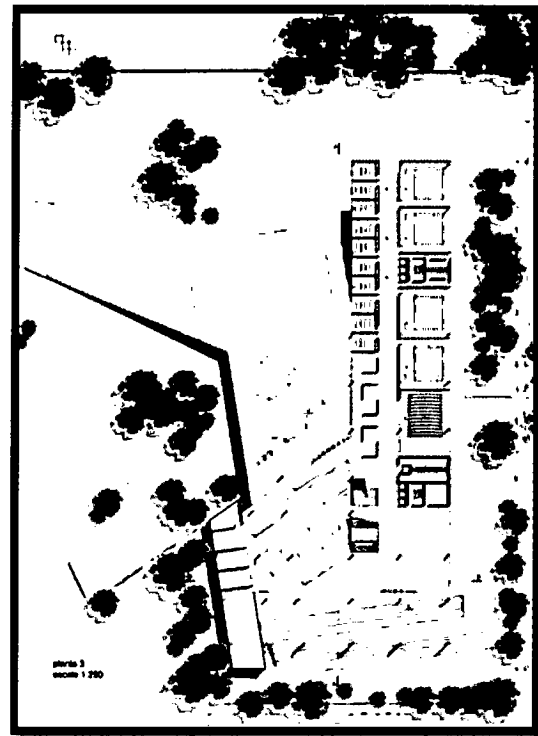
El terreno elegido para el proyecto presenta un doble desafío en este sentido.

Por un lado, el proyecto de los pabellones 2 y 3 se inscribe claramente en la primera de las vertientes arquitectónicas descriptas, presentando una imagen de gran pureza formal que se opone al paisaje circundante. Los edificios se organizan en torno a dos vacíos centrales que no entablan ninguna relación con el exterior ni en términos de visuales ni en términos de uso.

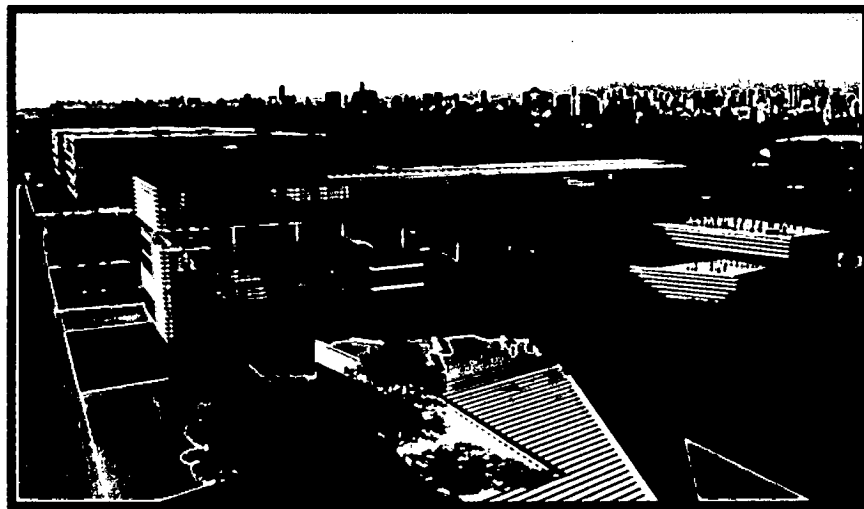
Por otro lado, en una ciudad que logra establecer pocos puntos de contacto con la costa del río, este terreno ofrece la posibilidad de pensar, en la dirección de la segunda postura descripta, en un edificio que, descomponiendo el programa en distintos volúmenes logre articular una mayor relación con el paisaje.



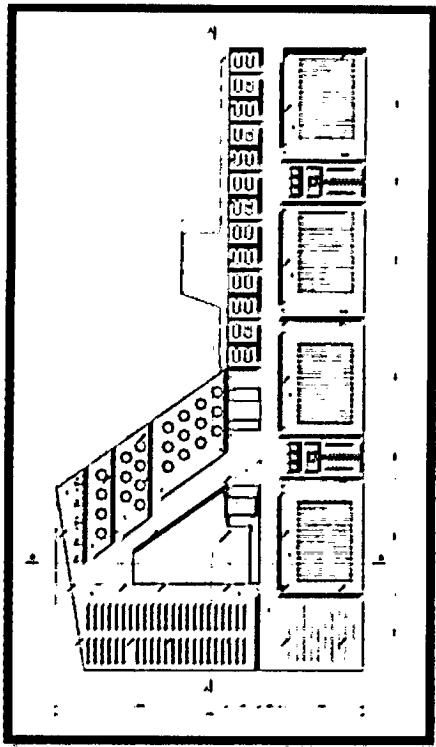
1ª planta



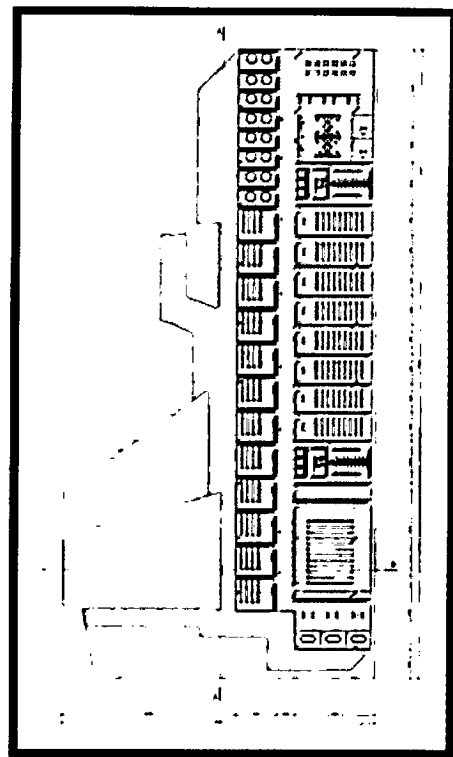
2ª planta



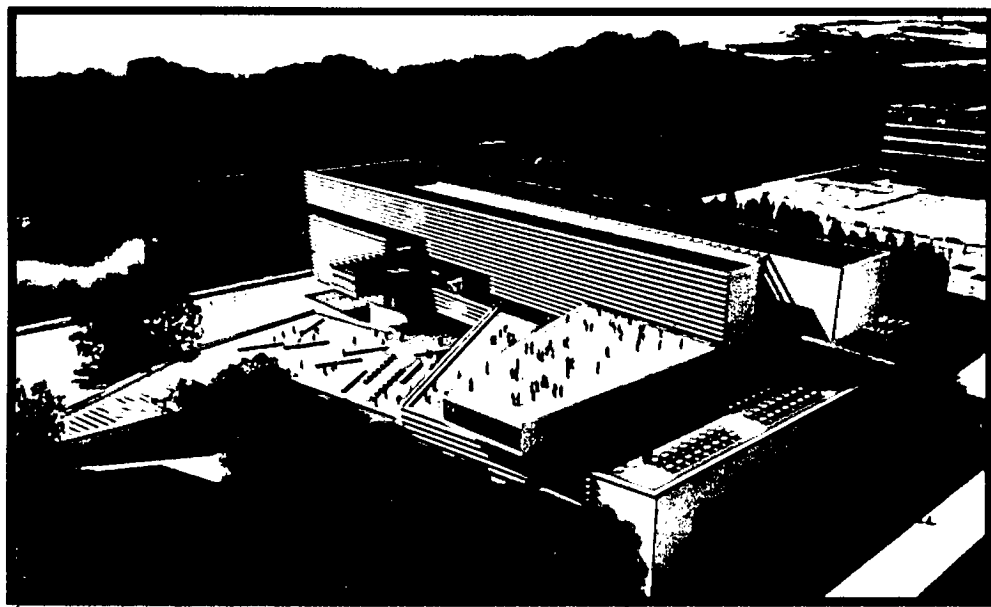
perspectiva



3ª planta



4ª planta



panoramica

2.4.- Programación

2.4.1.- Reconocimiento de Actividades

2.4.1.1.- Actividades de Jóvenes

Realizan investigaciones y pruebas de laboratorios y talleres

Realizan actividades culturales

Reciben clase

Realizan actividades recreativas

Brindan y asisten a espectáculos musicales, culturales, etc.

Uso de servicios complementarios

2.4.1.2.- actividades de personal administrativo

Actividades de administración generales

Brindan información y orientación

Reciben documentación

Uso de servicios complementarios

2.4.1.3.- actividades de profesores

Brindan información y orientación

Realizan labores académicas y culturales

Uso de servicios complementarios

2.4.1.4.- Actividades de personal de servicio

Almacenan productos y material

Evacuación de basuras

Realizan labores de limpieza

Brindan servicio de control y vigilancia

Brindan servicio de alimentación

Uso de servicios complementarios

2.4.2.- Determinación de Necesidades

2.4.2.1.- Necesidades del usuario

Uso de ambientes de investigación

Uso de ambientes de clase y orientación

Uso de áreas de asesoría

Uso de ambientes culturales

Uso de ambientes de alimentación

Uso de S.H.

2.4.2.2.- Necesidades del personal

Uso de oficinas

Uso de servicios varios

Uso de sala de espera

Uso de sala de reuniones

Uso de ambientes de alimentación

Uso de S.H.

2.4.2.3.- Necesidades del trabajador

Uso de vestidores

Uso de S.H.

Necesidad de comer

Uso de oficinas

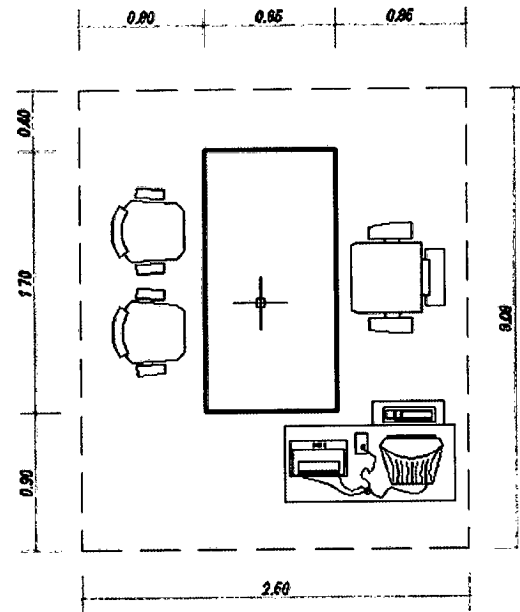
Uso de taller de mantenimiento

2.4.2.3.- Necesidades vehiculares

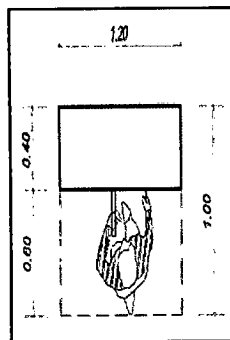
Circulación para ingreso, maniobra y salida

2.4.3.- Sustento de áreas por antropometría:

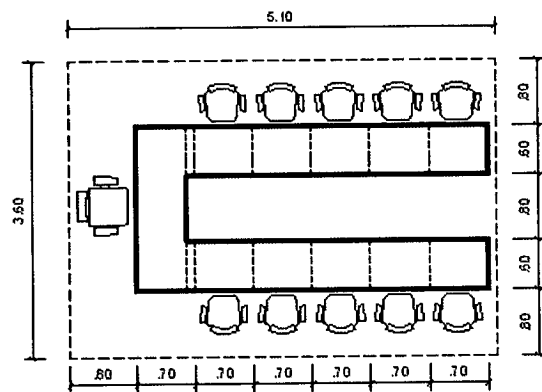
Módulos de oficinas:



Escritorio: 7.5 m²

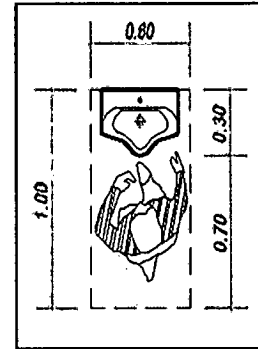
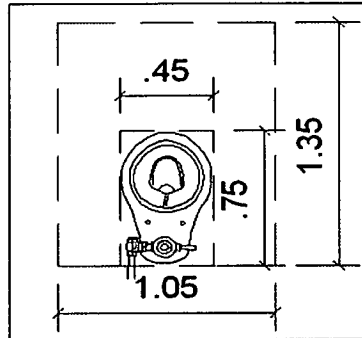
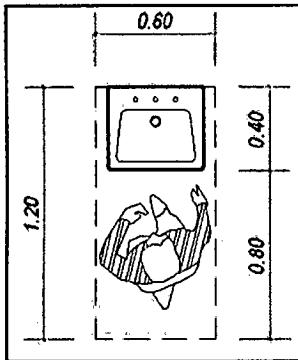


Estante archivador:
1.20m²

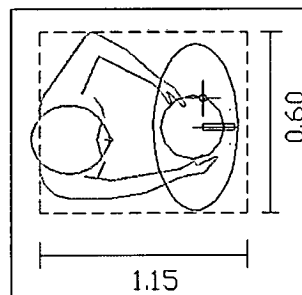
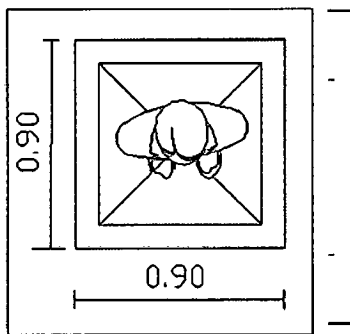


Sala de Reuniones: 18.36 m²

Módulos de Servicios Higiénicos:

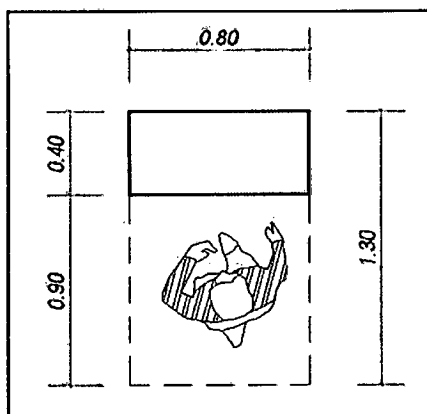


Lavatorio: 0.72 m² Inodoro: 1.42 m² Urinario: 0.60 m²

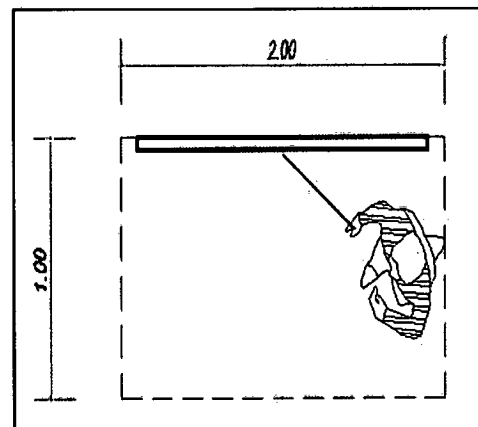


Ducha: 0.81.00 m²
Cambiador: 1.00m²
Ovalín: 0.69 m²

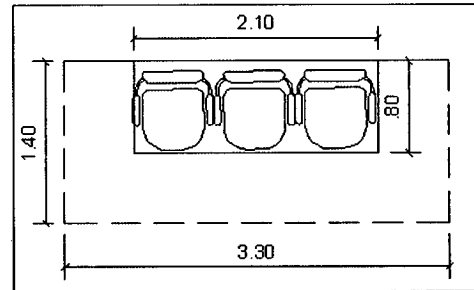
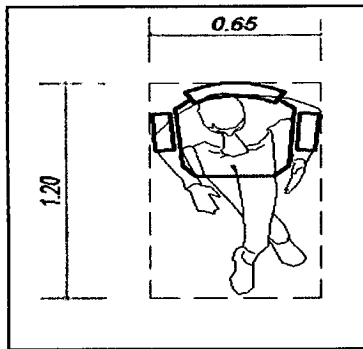
Módulos de conferencias:



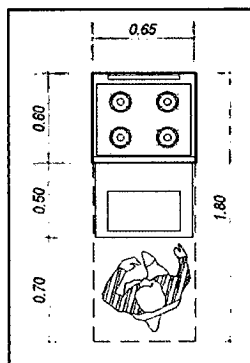
Orador : 1.04 m²



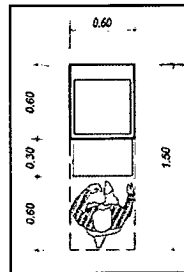
Ecran : 2m²



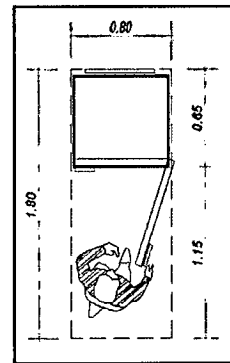
Módulos de Preparado y servicio de alimentos:



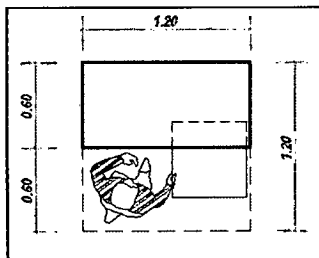
Cocina: 1.17m²



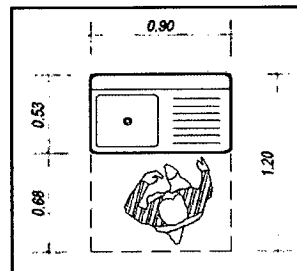
Lavador: 1.08m²



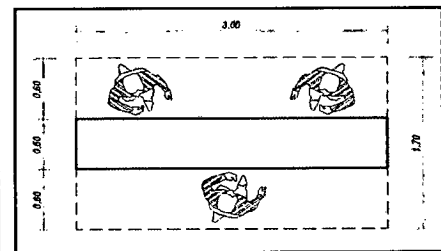
Refrigerador: 1.44m²



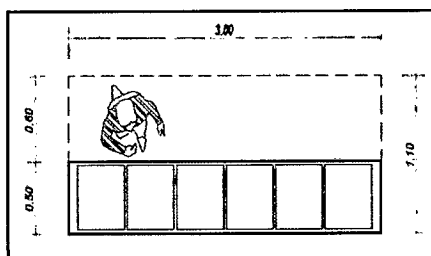
Preparación: 1.44m²



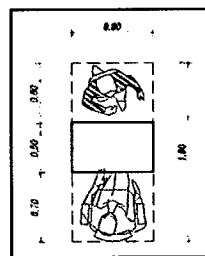
Lavaplatos: 0.90m²



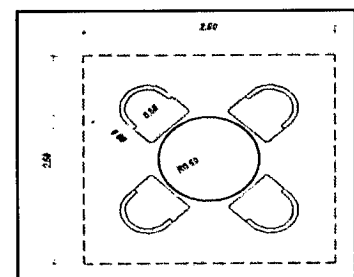
Barra de atención:



Mostrador: 3.30m²

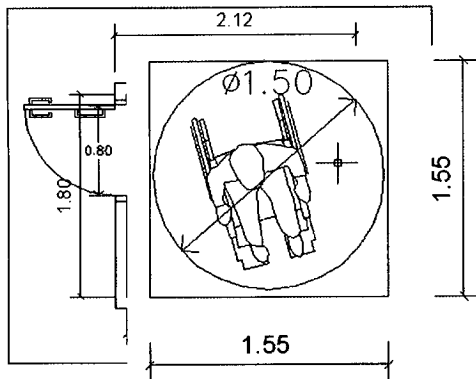


Caja: 0.96m²



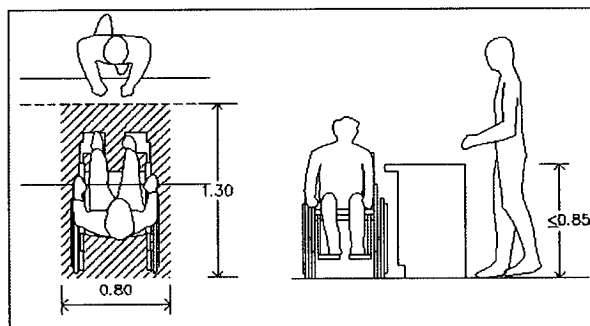
Mesa cafetería: 6.25m²

Módulos de personas con discapacidad:

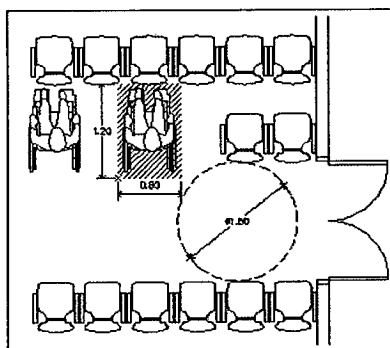


SSHH Discap.: 4.24m²

Radio de acción: 2.40m²

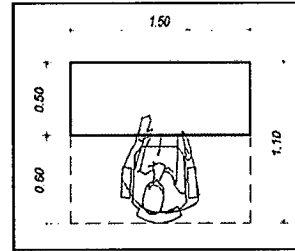
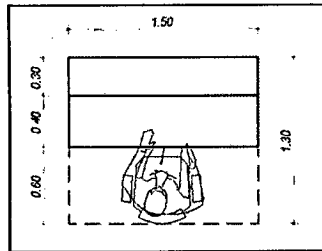


Atención al Público: 1.04m²



Silla : 0.96 m²

Módulos de Limpieza y Mantenimiento:

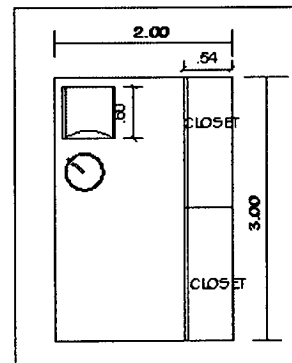
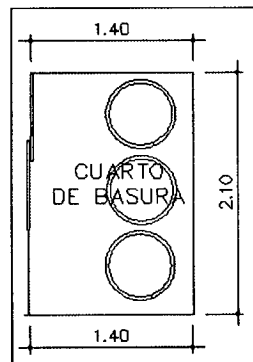
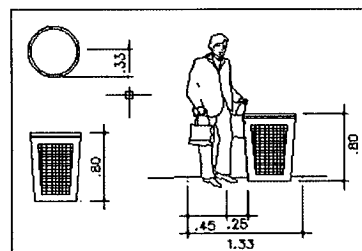
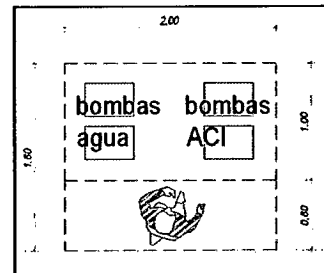
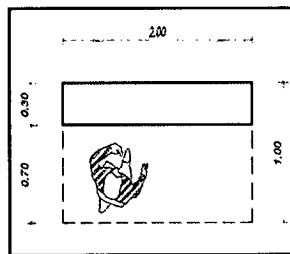
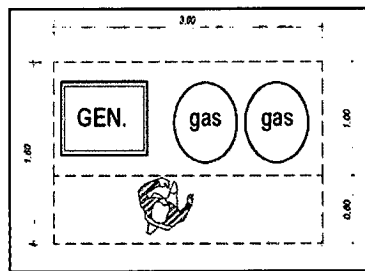


Mod. Vigilancia: 1.95m² Escritorio Simple: 1.65m²

Generador: 4.80m²

Tableros: 2.00m²

Bombas: 3.20m²



Cuarto de limpieza: 6.0m² Cto de basura: 2.94m²

6.2.2 Cuadro de áreas – Programa Arquitectónico

ZONA ADMINISTRATIVA				183.73
AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS	EQUIPAMENTO	AREA (m2)
Secretaria	Recepción y espera	01 secretaria visitantes	01 escritorio sillones	25
Dirección	dirigir, representar decidir y aprobar sshh archivo general	01 director visitantes	01 escritorio sillones	20
		director	1/2 baño	2.25
			estantes	2.4
Administración	coordinacion econó. y administrativa logística	01 administrador visitantes	01 escritorio sillones	20
Imagen Institucional	Comunicaciones Editoriales Publicidad coordinacion de eventos	01 relacionista público 01 diseñador gráfico 01 asistente	03 escritorios sillones para visitantes	25
Unidad de Producción	Curaduría diseño de montajes	01 asistente cur. 01 diseñador	02 escritorios	15
Unidad de educación	coordinacion con facultades capacitación	01 coord. Cienc. 01 coord. Artes	02 escritorios	15
Unidad de Documentación	registro y archivo para conservación	01 conservador	01 escritorio 02 archivadores	7.5 2.5
Sala de Reuniones	reuniones y coordinacion	01 director 01 administrador 01 coord. Cienc. 01 coord. Artes 01 direct. 01 relac. Público 02 diseñadores 01 conservador 01 curador invitados	01 mesa de reuniones para 15 personas	23
Sala de Capacitación	charlas y cursos de actualizacion teleconferencias	01 expositor 50 panelistas	01 mueble para el orador	1.04
			01 proy.+ ecran	2
			30 sillas	23.04

ZONA DE ESTUDIOS FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES				2485.85
AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS	EQUIPAMIENTO	AREA (m2)
Secretaria	Recepción y espera	01 secretaria visitantes	01 escritorio sillones	25
Decanato	dirigir, representar decidir y aprobar sshh archivo general	01 director visitantes	01 escritorio sillones	20
		director	1/2 baño	2.25
			estantes	2.4
Administración	logística económica	01 administrad.	01 escritorio	7.5
			archivador	1.2
Entrega de exámenes	Entrega de documentos	alumnos	01 escritorio + archivador	18
Aulas	estudio	científicos	30 mesas de Trabajo= 50 m2(36 aulas)	1800
Aulas-post grado	Estudio - científico	científicos	30 mesas de Trabajo = 50 m2 (12 aulas)	600
Servicios Higiénicos	necesidades fisiológicas y aseo personal	profesores alumnos auxiliares	04 inodoros	5.4
			02 urinarios	1.2
			04 lavabos	2.9

Z. DE ESTUDIOS FACULT. DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION				1155.85
AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS	EQUIPAMENTO	AREA (m2)
Secretaria	Recepción y espera	01 secretaria visitantes	01 escritorio sillones	25
Decanato	dirigir, representar decidir y aprobar sshh archivo general	01 director visitantes	01 escritorio sillones	20
		director	1/2 baño	2.25
			estantes	2.4
Administración	logística económica	01 administrad.	01 escritorio	7.5
			archivador	1.2
Entrega de exámenes	Entrega de documentos	alumnos	01 escritorio + archivador	18
Aulas	estudio	científicos	30 mesas de Trabajo= 68m2 (16 aulas)	1088.00
Servicios Higiénicos	necesidades fisiológicas y aseo personal	profesores alumnos auxiliares	04 inodoros	5.4
			02 urinarios	1.2
			04 lavabos	2.9

Z. DE ESTUDIOS FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLITICAS				1831.15
AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS	EQUIPAMIENTO	AREA (m2)
Secretaria	Recepción y espera	01 secretaria visitantes	01 escritorio sillones	25
Decanato	dirigir, representar decidir y aprobar sshh archivo general	01 director visitantes	01 escritorio sillones	20
		director	1/2 baño	2.25
			estantes	2.4
Administración	logística económica	01 administrad.	01 escritorio	7.5
			archivador	1.2
Entrega de exámenes	Entrega de documentos	alumnos	01 escritorio + archivador	18
Aulas	estudio	alumnos	mesas de Trabajo = 100 m2 (12 aulas)	1200
Aulas- Post grado	Estudio - científico	alumnos	20 mesas de Trabajo = 80m2 (5 aulas)	400
Sala de computo	investigación	alumno	24 escritorios + 24 sillas	154
Servicios Higiénicos	necesidades fisiológicas y aseo personal	profesores	04 inodoros	5.4
		alumnos	02 urinarios	1.2
		auxiliares	04 lavabos	2.9

ZONA DE ESTUDIOS FACULTAD DE INGENIERIA				3779.15
AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS	EQUIPAMIENTO	AREA (m2)
Secretaria	Recepción y espera	01 secretaria visitantes	01 escritorio sillones	25
Decanato	dirigir, representar decidir y aprobar sshh archivo general	01 director visitantes	01 escritorio sillones	20
		director	1/2 baño	2.25
			estantes	2.4
Administración	logística económica	01 administrad.	01 escritorio archivador	7.5
				1.2
Entrega de exámenes	Entrega de documentos	alumnos	01 escritorio + archivador	18
Aulas	estudio	científicos	30 mesas de Trabajo=80 M2 (34 AULAS)	2720.00
Aulas- taller	Estudio - científico	científicos	20 mesas de Trabajo = 80 M2 (6 AULAS)	480
Laboratorios	experimentar	Alumnos y profesores	Mesas de trabajo= 80m2 (6 laboratorios)	480
depósitos	almacenar	auxiliar	estantes	20
Servicios Higiénicos	necesidades fisiológicas y aseo personal	profesores alumnos auxiliares	04 inodoros	5.4
			02 urinarios	1.2
			04 lavabos	2.9

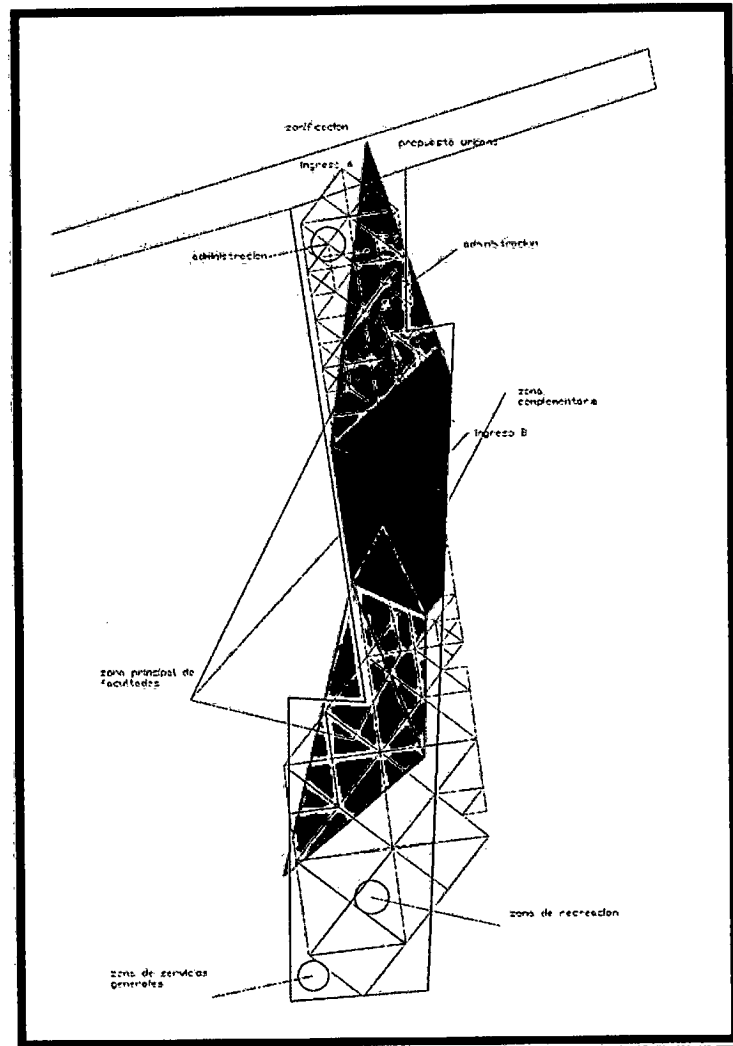
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				1883.00
AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS	EQUIPAMENTO	AREA (m2)
Recepción	Recepción e informes	01 secretaria	01 escritorio	10
cafeteria cocineta	preparacion de alimentos	01 concinero 01 asistente	01 cocina	1.17
			01 lavador	1.08
			01 refrigerador	1.44
			almacenaje	1.44
			preparacion	1.44
cafeteria oficio	limpieza de vajillas	01 asistente	01 lavador	1.08
			01 lavaplatos	0.9
barra de atencion	venta de alimentos y bebidas	01 vendedor	01 barra	5.1
		01 cajero	01 mostrador	3.3
			01 caja	0.96
cafeteria comensales	ingesta de bebidas y alimentos	64 personas	16 mesas de 04 asientos	50
cafeteria baños	necesidades fisiológicas y aseo	comensales	02 inodoros	2.7
			02 lavatorios	1.44
			01 urinario	0.6
patio servicio	lavado de textiles	01 lavandera	01 lavador	1.08
			01 lavadora	0.81
			08 tendal	9.6
Servicios Higiénicos	necesidades fisiológicas y aseo	400 visitantes	08 inodoros	10.8
			08 lavatorios	5.76
			04 urinarios	2.4
			02 mod. Discap.	6
auditorio	Apreciar alguna activ.cult. academ.		Sala de expectadores	508.00
			escenario	70.00
			camerinos	60.00
			Área de breack	70.00
			lobby	103.00
			ss.hh. publico	60.00
			ss.hh. Artistas	40.00
			Salón de ensayo	52.00
			1 deposito	90.00
		350 visit	sala de lectura 01	324.00
Biblioteca	Investigar Leer Depositar recepción Esperar		Sala de computo	124.00
			Pinacoteca	200.00
			Deposito 02	90.00
		700 visit		

ZONA DE SERVICIOS GENERALES				712.34
AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS	EQUIPAMENTO	AREA (m2)
Aseo	Limpieza y mantenimiento	01 encargado 02 auxiliares	01 armario	1.5
			01 deposito bas.	1
			01 estante	3
Servicios Higiénicos	necesidades fisiológicas y aseo	20 personales	02 inodoros	2.7
			02 lavatorios	1.44
			01 urinario	0.6
Seguridad y Vigilancia	Celaduría y control de accesos	01 vigilante 01 controlador de camaras	01 escrit. simple	1.65
Casa de fuerza	control de energía y máquinas	01 encargado	01 modulo de vigilancia elctr. estanteria	1.95
			tableros electr.	2
			generador electr.	4.8
Parqueo	estacionar vehículos	01 encargado	sist. De bombas	3.2
		400 visitantes	40 plazas	500
Patio Vehicular	maniobra vehicular	20 personales	4 plazas	50
Patio de Descarga	descarga de objetos	personal auxiliar	01 camion mediano	40
Cuarto de Embalaje	embalaje y desemb. de objetos	personal auxiliar	área libre de equipos	25
Depósito de obras y de mobiliario	depósito de objetos	personal auxiliar	02 mesas de trabajo	12
	herramientas y mobiliario usados en montajes	personal auxiliar	5 modulos de bastidores	30
RESUMEN DE ÁREAS				
ZONA DE ESTUDIOS ACADEMICOS				9252.00
ZONA ADMINISTRATIVA				183.73
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				1883.00
ZONA DE SERVICIOS GENERALES				712.34
AREA TOTAL				12030.73

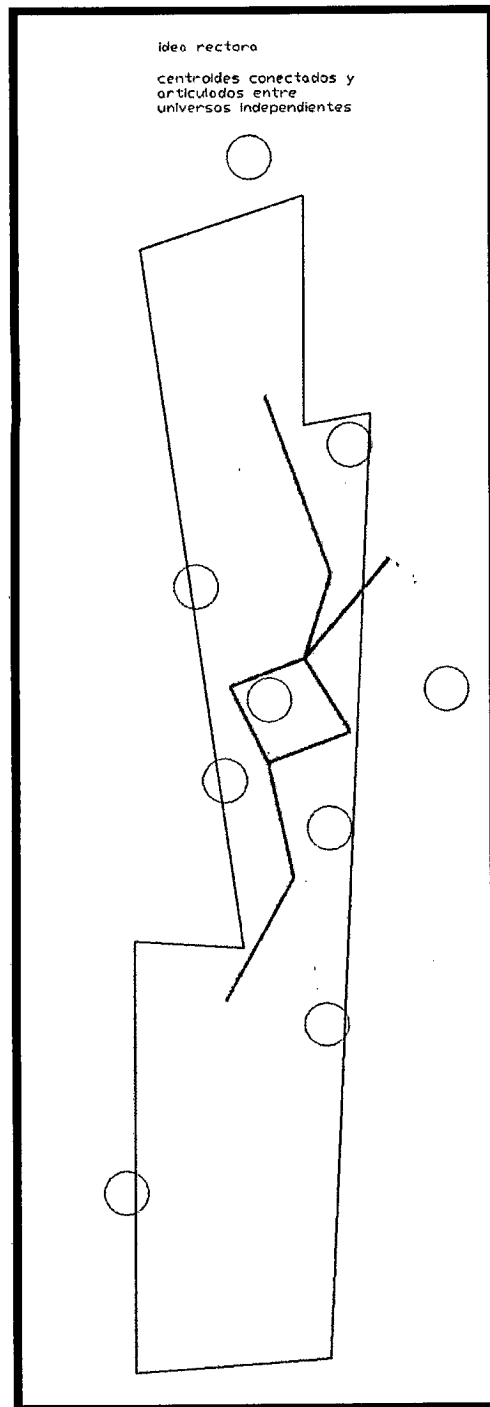
Nota: El cálculo de número de estacionamientos y servicios higiénicos ha sido hecho considerando la norma A 090 del RNE..

2.4.3.- Zonificación

La información obtenida mediante el desarrollo del programa arquitectónico, estudio del terreno y contexto, y de los diagramas funcionales, ha sido sintetizada e implantada en el terreno, dando lugar a la siguiente zonificación:



2.6.- Idea Rectora

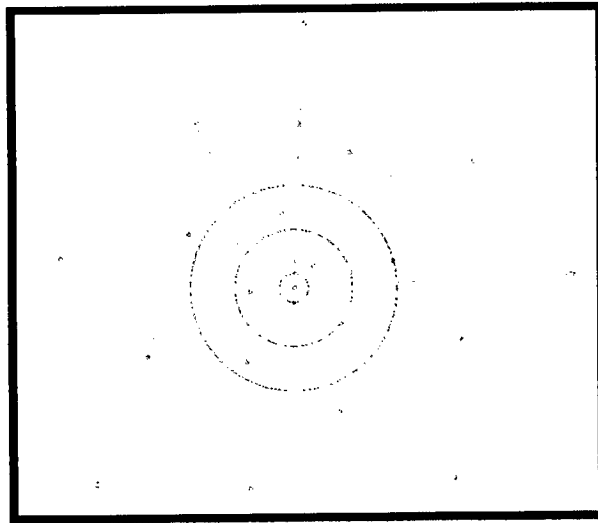


2.8.- Planteamiento General

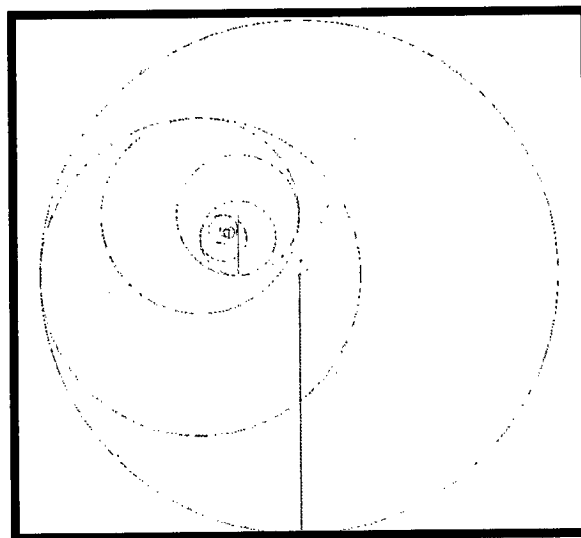
Metamorfosis

Evolución natural de un espacio físico en 2 dimensiones a 3 dimensiones (universo infinito de posibilidades) aplicando las 7 leyes de PHI.

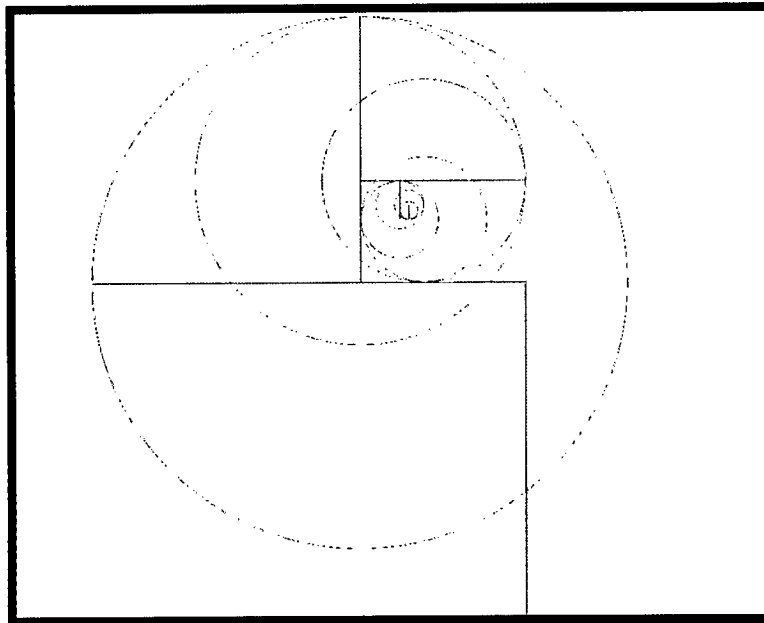
Fase 01: Embrión –ley de vacuidad



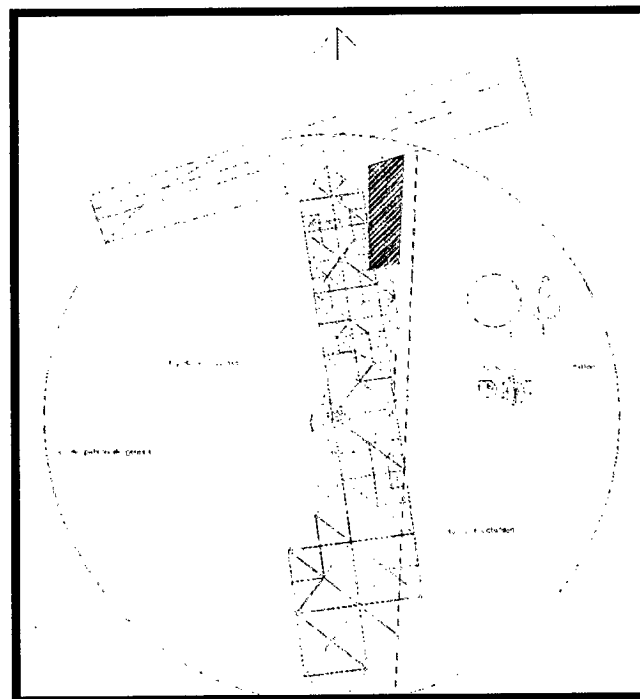
Fase 02: campo unificado



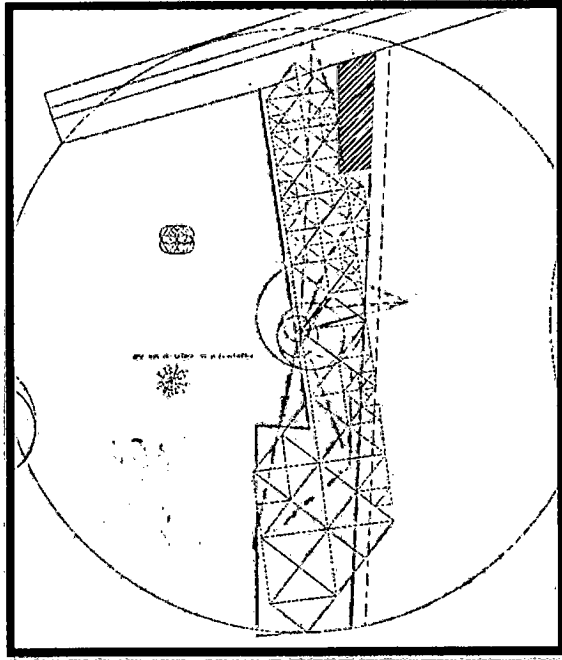
Fase 03: auto recurrencia



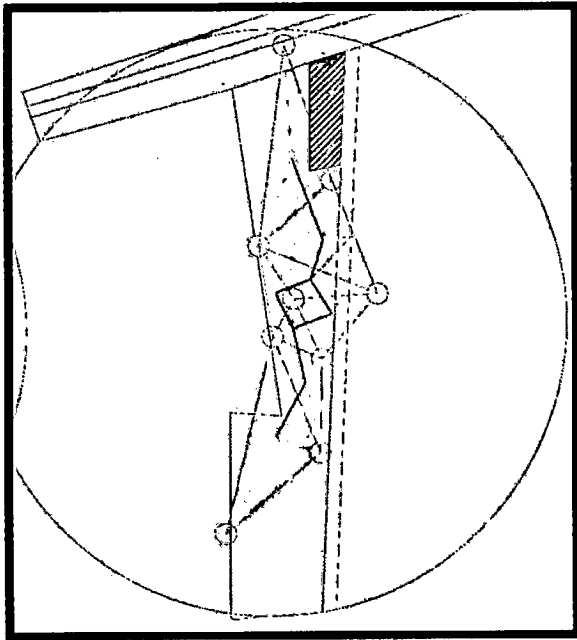
Fase 04: polaridad



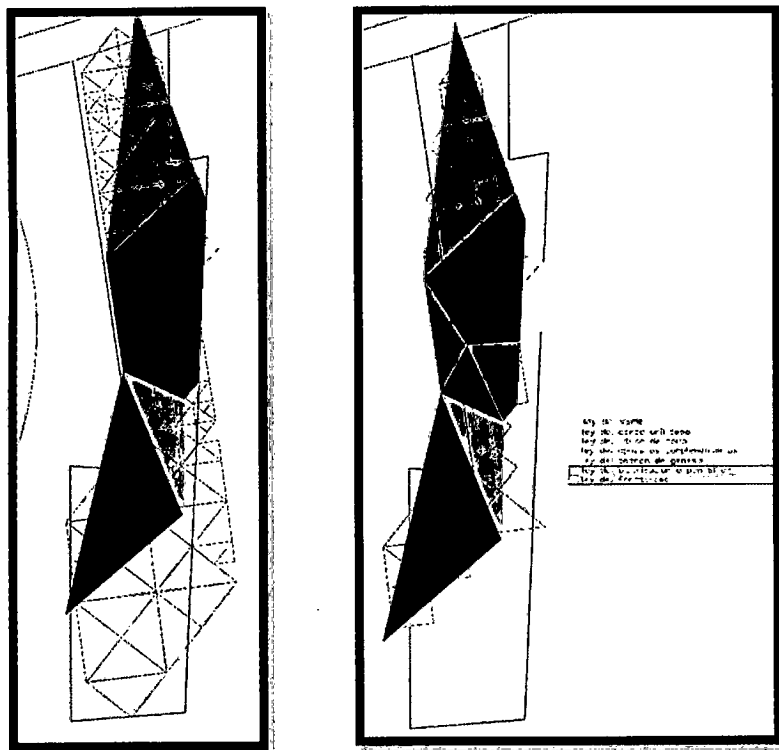
fase 05: contencion



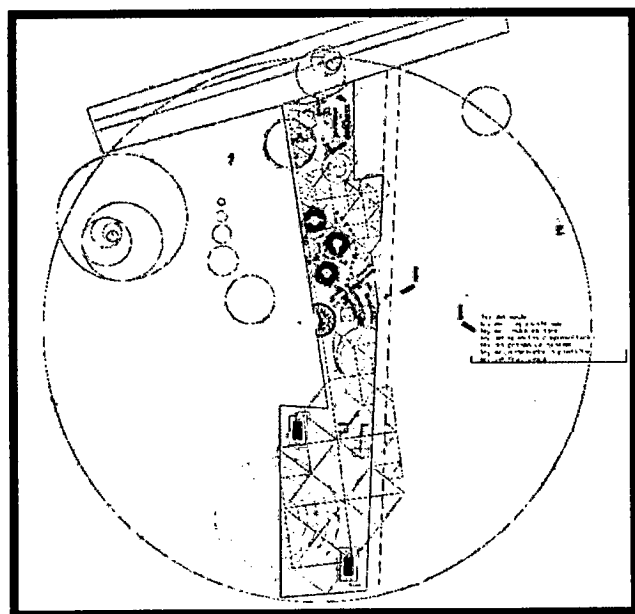
fase 06: distribucion



Fase 07: fractalidad



Fase 08: aplicación sobre el espacio arquitectónico del proyecto



CAPITULO III: Propuesta Urbana

3.1.- Contexto Urbano

La localización del proyecto de Universidad se hizo en relación a una necesidad del sector y las diferentes ventajas que generan al estar implantados en este tipo de localización, encontrándose la necesidad en una de las mejores situaciones.

3.1.1.- Ventajas

Las principales vías de acceso al área de estudio, desde Piura, son las siguientes:

- El acceso A través de la carretera Chulucanas margen derecha.
- Una de las principales visiones generales de la ciudad de Castilla nos muestra, a excepción del casco urbano, una ciudad en proceso de consolidación. En las urbanizaciones regulares las viviendas son de material noble en mayor proporción.
- Se encuentra cerca a zonas de educación, vivienda, comercio, y recreación.
- Terreno 100% libre
- Variedad de usos de suelo
- Terreno disponible
- Fácil accesibilidad

3.1.2.- Características

El terreno se encuentra ubicado en la margen derecha de la carretera a Chulucanas, a 200 ml de la Universidad Alas peruanas, frente al Centro de Esparcimiento Atlantis y, presenta forma Irregular y limita con los siguientes colindantes y dimensiones:

- Por el norte limita con carretera
- Chulucanas y mide 75.00 ml

- Por el oeste con terreno privado mide 96.74ml y av. Auxiliar y frente al centro de esparcimiento Artlantis mide 401.40 ml
- Por el sur limita con sector nuevo Chulucanas mide 82.22
- Por el este limita con el terreno privado y mide 475.20 ml
- Área del terreno: 36323.5649 m2.
- Perímetro: 1207.2231 ml.

Este terreno contará con un área total de 36,323.5649 m2, además se verá beneficiado por su cercanía de su acceso principal a la panamericana (carretera Chulucanas), permitiendo un fácil acceso para los estudiantes usuarios en general. El alumbrado público del terreno puede obtenerse de la línea principal que se halla a 10 mts y así brindar energía eléctrica a la edificación. Una ventaja es que el personal encargado de la seguridad del campus también puede velar por la seguridad ciudadana en los exteriores del campus. El agua potable se conectara de la empresa EPS GRAU. Ya que la ramal pasa por el terreno.

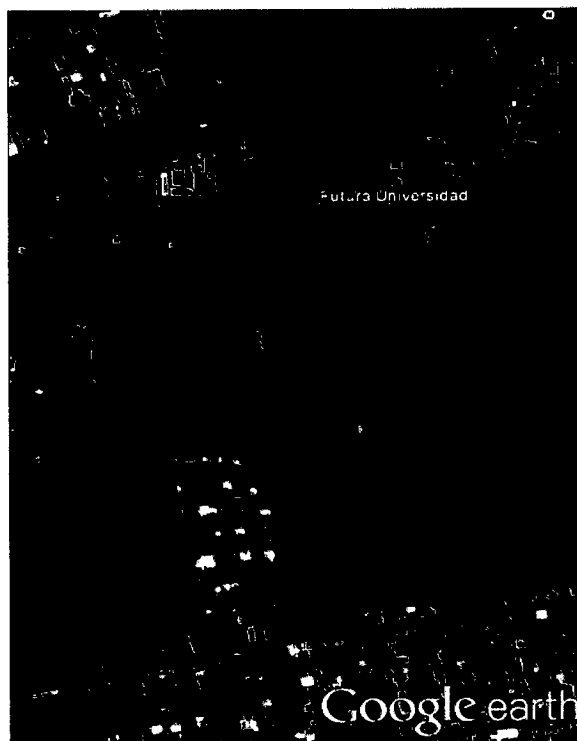


Figura 44.- Fotografía satelital terreno

3.2.- Sistema Vial y Accesos

El terreno de la Universidad tiene una buena accesibilidad, dado que se conecta de forma directa con el eje de la Av. Panamericana (carretera Chulucanas), el mismo que permite el flujo directo a la Universidad. Del mismo modo al eje auxiliar de la Av. Panamericana que permite el desplazarse tranquilamente por la universidad.

Al Campus Universitario se puede acceder desde el centro de la Ciudad de Piura (5.2 Kms. Aproximadamente) a través de los Puentes Sánchez Cerro (bordeando la av. Sánchez Cerro) y por el cuarto Puente (Mariscal Cáceres) a través de la Av. Panamericana (desde el sector Oeste) y Loreto con Av. San Ramón desde el centro de la ciudad. Algunas rutas de transporte público terminan e inician sus recorridos en el sector de viviendas Nuevo Chulucanas cerca al Campus Universitario.

El terreno se encuentra localizado aprox. a 200 mts, al oeste del ingreso al campus universitario de la Universidad Alas Peruanas, sobre una de las avenidas

principales en esta zona llamada prolongación carretera Chulucanas. Estas características hacen de éste un lugar único y privilegiado, lo que en otra ciudad sólo podríamos encontrar en una zona periférica, aquí se presenta como parte estructurante de la ciudad.

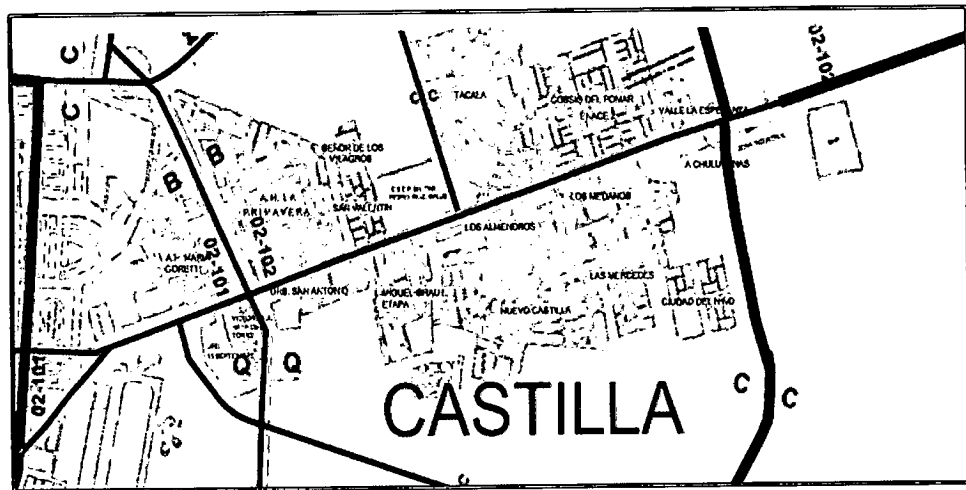


Figura 45.- Esquema vial del Distrito de Castilla

3.2.1.- Principales vías de acceso

Las principales vías de acceso al área de estudio, desde Piura, son las siguientes:

- A través de la carretera Chulucanas (conecta al Alto Piura)
- El acceso A través de la Av. Panamericana – Puente Cáceres.
- A través de la Av. Sánchez Cerro – Puente Sánchez Cerro.
- A través de la Av. Bolognesi – Puente Bolognesi y la Av. Progreso (conecta al bajo Piura)



Figura 46.- Carretera Chulucanas

3.3.-Uso de Suelos

Es impresionante observar como el distrito de castilla he evolucionado en estos últimos años y hace poder calcular su extensión territorial. La extensión territorial de la ciudad de Castilla es de 1,300 Hás. constituida por área urbano central, urbanizaciones y asentamientos humanos.

El uso en equipamiento en este caso **EDUCACION** ESTA ocupando una superficie de 44.30 Hás., que representa el 3.41% del área urbana, usos institucionales con 203.79 Hás. Debido a la presencia del aeropuerto, representa el 15.68% del casco urbano, el equipamiento salud 6.50 Hás. y recreación 58.92 Hás., la industria ocupa solamente 4.28 Hás. y representa el 0.33% del área urbana.

3.3.1.- Uso de Equipamiento

Educación

En el distrito de Castilla existen 139 Centros Educativos, entre estatales y privados, que atienden en conjunto a una población de 3,200 alumnos en el nivel inicial y 16,000 alumnos en el nivel primario. Los Centros Educativos Estatales que presentan mayor número de alumnos en el nivel primario son los siguientes: (Figura 47)

**CIUDAD DE CASTILLA: PRINCIPALES CENTROS EDUCATIVOS DE
NIVEL PRIMARIO Y GESTION ESTATAL POR NUMERO DE ALUMNOS
AÑO 2001**

CENTRO EDUCATIVO	Nº ALUMNOS PRIMARIA
Vicente Pasapera	403
San José de Tarbes	878
Manuel Hidalgo	661
Héroes del Cenepa	328
José C. Mariátegui	975
14109	471
14114	631
San Martín de Porras	651
Sagrada Familia	324
Marina Purizaca	313
Miguel Cortés	539
Divino Jesús	513
San Francisco de Asís	602
20133	254
Moal. Ramón Castilla	728
José A. Quiñonez	504

FUENTE : Dirección Regional de Educación – CTAR PIURA
ELABORACION: Equipo Técnico INDECI – Mayo 2002

Figura 47.- Cuadro de principales centros educativos de la ciudad de Castilla

Los Centros Educativos de Gestión Privada más importantes, según el número de alumnos en el nivel primario son los siguientes: (Figura 48)

Es importante señalar que la gran mayoría de los centros educativos de Castilla, y principalmente los mencionados anteriormente cuentan con una adecuada infraestructura.

Los centros educativos de gestión estatal presentan algunas carencias, como la construcción de cercos perimétricos e infraestructura deportiva.

Los centros educativos de gestión privada por el contrario cuentan con una buena infraestructura, que inclusive los protege de las lluvias e inundaciones. Igualmente al norte de la ciudad de Castilla se ubica la Universidad Nacional de

Piura que ocupa una extensión de 103 Has. y al extremo sur el Colegio Agropecuario, ambas cuentan con una adecuada infraestructura.

CIUDAD DE CASTILLA: PRINCIPALES CENTROS EDUCATIVOS DE NIVEL PRIMARIO Y GESTION PRIVADA POR NUMERO DE ALUMNOS AÑO 2001	
CENTRO EDUCATIVO	Nº ALUMNOS PRIMARIA
<i>Ntra. Sra. Del Tránsito</i>	673
<i>Niño Jesús de Praga</i>	720
<i>San Ignacio de Loyola</i>	495
<i>Fe y Alegría 15</i>	543
<i>Salesiano Don Bosco</i>	557
FUENTE : Dirección Regional de Educación - CTAR PIURA ELABORACION: Equipo Técnico INDECI - Mayo 2002	

Figura 48.- Cuadro de principales centros educativos primarios de la Ciudad de Castilla

Salud

El equipamiento de salud representa el 0.50% (6.50 Hás.) del casco urbano. En Castilla está ubicado el Hospital Regional Cayetano Heredia. Cuenta además con 3 Centros de Salud, 8 Puestos de Salud, un Centro de Reposo para tratamiento Psiquiátrico y un Crematorio. Todos los locales son de material noble y se encuentran en buen estado de conservación. La cobertura de atención de la infraestructura existente en Castilla cubre las demandas normativas.

Recreación

La ciudad de Castilla presenta un enorme déficit con respecto a áreas verdes y de recreación, al no contar con espacios adecuados la población a tomados espacios tuburizados creando desorden y zonas de riesgo alto delincuencia, generado focos peligrosos para el bienestar de la población.

La ciudad de Castilla cuenta con 3 equipamientos mayores para la recreación activa: Estadio Miguel Grau, Estadio Miguel Cortez ubicado en el A.H. Campo Polo y el Parque Zonal al Sur del A.H. Talarita.

3.3.2.- Usos Institucionales y Espaciales

Los usos institucionales, ocupan 203.79 Hás. Que representan el 15.68% del área urbana. Los principales usos institucionales en la ciudad de Castilla están conformados por la Municipalidad Distrital de Castilla, la Primera Región de Defensa Civil, CORPAC y el Aeropuerto. También constituyen usos institucionales los locales policiales y las iglesias.



Figura 49.- Municipalidad Distrital de Castilla

3.3.3.- Uso de Suelo Entorno a la Universidad

Se observa que el terreno se encuentra cercano a diferentes equipamientos urbanos como son: centros comerciales, centros educativos, universitarios y residenciales.

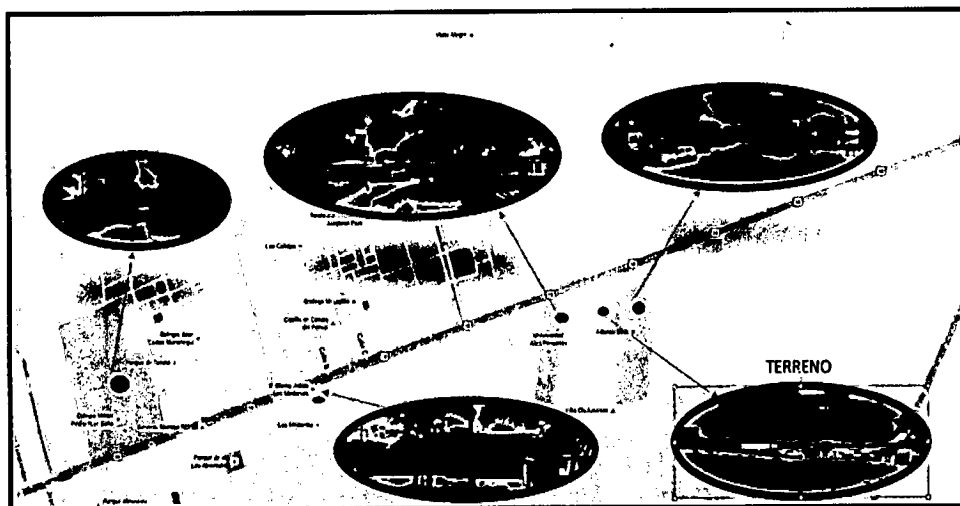


Figura 50.- Instituciones cercanas al área

3.3.4.- Uso Residencial

Castilla presenta una característica particular en la ocupación de las áreas urbanas. Con excepción del casco urbano, ésta se ha dado por grupos organizados, mediante dos modalidades:

CIUDAD DE CASTILLA: ETAPAS DE CRECIMIENTO URBANO

PERIODO	SUPERFICIE OCUPADA POR AA.HH. Y URB.		SUPERFICIE ACUMULADA Hás.
	Hás.	%	
ANTES DE 1940	36.89	2.80	36.89
1940 - 1961	97.28	7.37	134.17
1962 - 1972	362.70	27.40	496.87
1973 - 1982	335.65	25.56	832.52
1982 - 1993	101.00	7.70	933.52
1993 - 2002	295.65	22.01	1229.17
AREAS LIBRES	70.83	7.16	70.83
TOTAL	1,300.00	100.00	1,300.00

FUENTE : Actualización Plan Director de Piura - Castilla - Municipalidad Provincial de Piura - 2010.
ELABORACION: Equipo Técnico INDECI, Mayo 2002.

Figura 51.- Cuadro de etapas de crecimiento urbano

La Habilitación Urbana Regular

Con un patrón de organización físico espacial, que responde a una traza regular elemental, seguida por organizaciones o entidades privadas, localizadas al Norte y al Nor-este de Castilla, como las Urbanizaciones “Miraflores”, “El Bosque”, “Felipe Cossío del Pomar”, “Primavera” y “San Antonio”, que representa el 15.6% (203.22 Hás.) del total del área urbana, albergando una población aproximada de 32,460 habitantes.

Por Ocupación Informal De Los Terrenos

Mediante invasión o por reubicación de emergencia, de población movilizada de áreas de peligro de la ciudad de Piura y de otras localidades. Esta población constituye los denominados Pueblos Jóvenes o Asentamientos Humanos, que constituyen grupos sociales de escasos recursos económicos, asentados en terrenos eriazos de propiedad del estado, cuya consolidación es lenta, ya que la ocupación del suelo antecede a todo tipo de acciones planificadas, entre otras a la instalación de los servicios básicos y a la legalización de la ocupación del suelo, y legalización de la propiedad de los lotes de terreno.

Este tipo de ocupación representa el 84.4% del área urbana comprometiendo a una población aproximada de 76,240 habitantes, lo que nos permite comprender no solo la grave situación socio-económica que representa para Castilla, sino también la problemática urbana, por el riesgo de prevalecer este tipo de desorden urbano, el déficit de viviendas adecuadas y la dificultad de atender con servicios básicos y públicos.

Una Visión General De La Ciudad De Castilla

Una visión general de la ciudad de Castilla nos muestra, a excepción del casco urbano, una ciudad en proceso de consolidación. En las urbanizaciones regulares las viviendas son de material noble en mayor proporción. Gran porcentaje de los asentamientos humanos presentan viviendas construidas de ladrillo y adobe, las

viviendas donde predominan los materiales precarios (esteras, madera, quincha) se localizan en los Asentamientos Humanos de reciente ocupación.

3.3.5.- Uso Comercial y Servicios

El uso comercial representa el 0.49% del casco urbano (6.37 Hás). Los usos comerciales corresponden al Comercio Central, comercio localizado en el casco urbano – área central; Comercio Vecinal representado por el Mercado Municipal ubicado en el área central de la ciudad; el Comercio Local constituido por pequeñas bodegas.

Castilla presenta, en general, un comercio local disperso, representado principalmente por actividades de consumo básico; el Comercio Central no se ha consolidado aún. A lo largo de la Av. Guardia Civil se percibe una vocación comercial que podría consolidarse como un eje comercial.

3.3.6.- Uso Industrial

El uso Industrial ocupa una superficie de 4.28 Hás., que representa solamente el 0.33% del área urbana.

La ciudad de Castilla no presenta condiciones apropiadas para el desarrollo de la actividad industrial.

Las limitaciones que presenta por los servicios básicos, entre factores hacen que el nivel industrial sea de tipo artesanal, vivienda taller, ubicados en forma dispersa en los Asentamientos Humanos y en el área central de la ciudad, predominando la carpintería metálica y de madera.

3.4.- Emplazamiento

El terreno se encuentra emplazado a diferentes actividades mediante vías principales y secundarias, creando un flujo activo de circulación.

La avenida Av. Principal (carretera Chulucanas), vía de gran flujo vehicular es la que articula con las distintas zonas de la ciudad, permitiendo de esta manera una circulación fluida con la misma. (Figura 52)

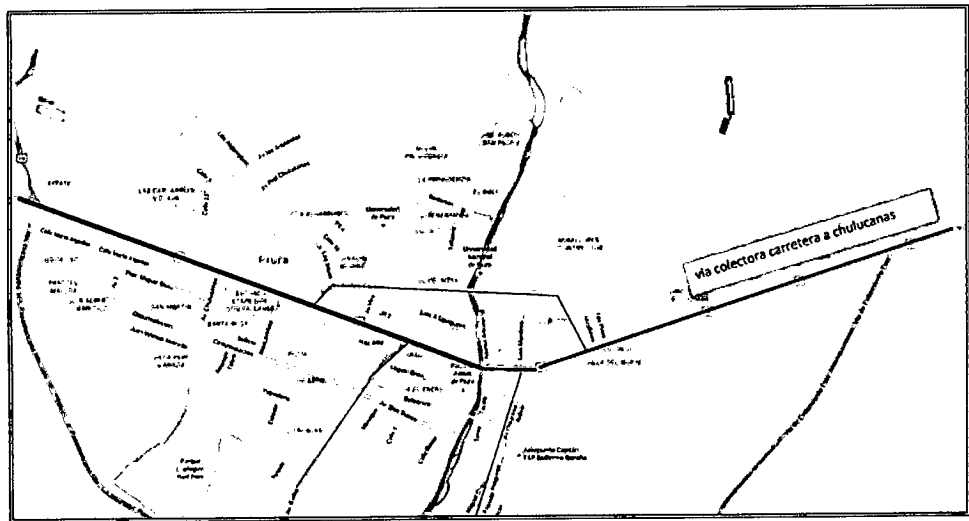


Figura 52.- La avenida Av. Principal (carretera Chulucanas)

3.5.- Impacto de integración al contexto

Una de las principales razones por la cual se escogió este terreno es porque se encuentra ubicado dentro del área de expansión de la ciudad de Castilla - Piura y sobre la vía principal que comunica a Castilla con Piura, Alto Piura y Bajo Piura y demás sectores ubicados a lo largo de la misma con el fin de eliminar el coste de transporte, brindar seguridad al estudiante y tenga acceso rápido a los servicios que ofrece el campus. (Figura 53)

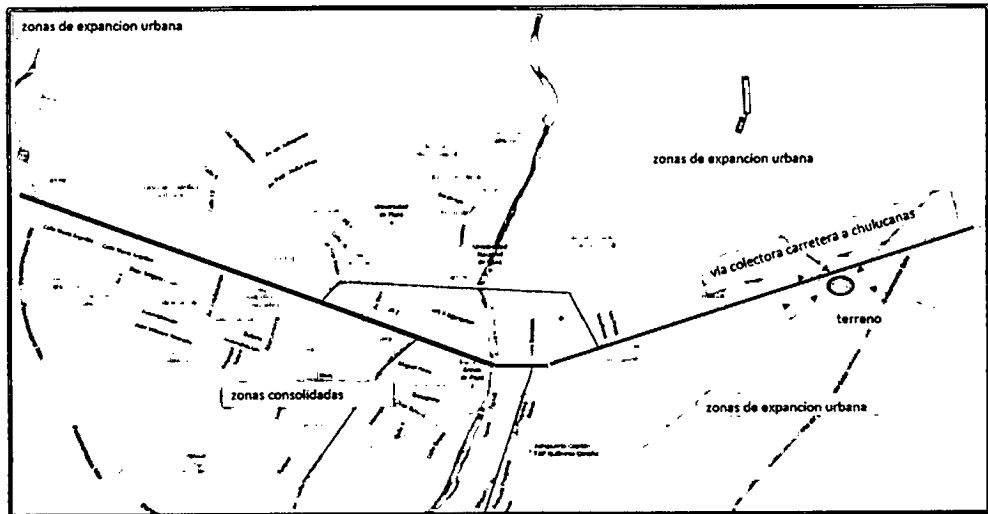


Figura 53.- Vía colectora que intercepta toda la ciudad y divide a su vez a la ciudad en diferentes sectores muy bien comunicados

Esta vía es una de la que mejor integra y comunica la ciudad con los diferentes lugares del alto Piura y a su vez las rutas de transporte crean una fácil conectividad y desarrollo de los flujos, logrando mayor rendimiento en el ahorro de tiempo y comunicando casi toda la ciudad y anexos

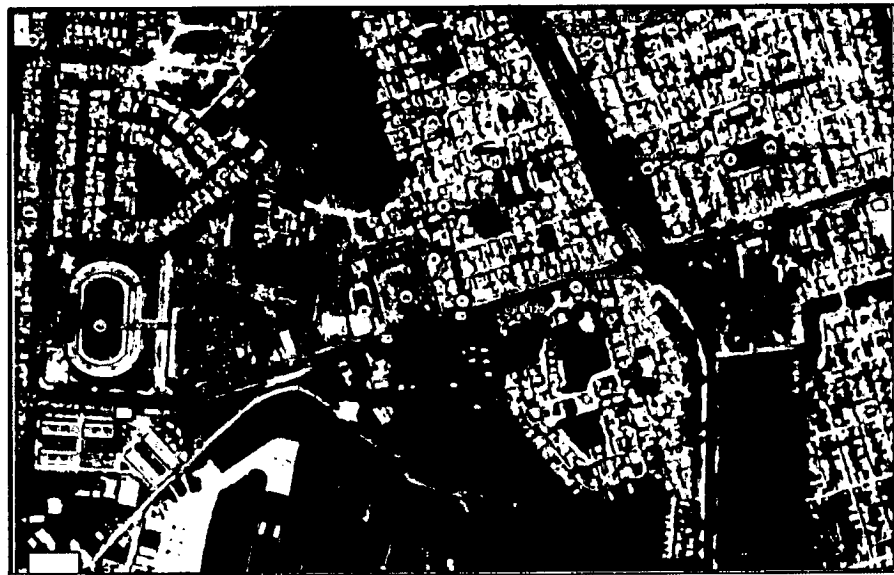


Figura 54.- Av. Guardia civil

3.5.1.- Contexto Físico

Características físicas topográficas

Las características físicas del terreno donde se asientan actualmente las diversas edificaciones, se describen por las pendientes que presentan en su relieve en relación al nivel del Río Piura; según cotas entre +22 m. a +37 m.

Las diferentes dificultades se presentan cuando hay fenómeno del niño que convierte en una situación muy difícil al Distrito de Castilla por tener quebradas (quebrada del gallo) y presentar relieves que son difíciles de solucionar ante la eventual naturaleza.

La delimitación amarilla que representa la topografía del área de terreno entre +32m a +34.5m es relativamente plana; actualmente en esta área se encuentran edificados los ambientes para diversos usos. Esta zona representa el 75 % del área de la zona. El área delimitada adyacente a la anterior, cuyas cotas están comprendidas entre +32m a +34.5m el terreno, se emplaza entre las esquinas Av. Guardia civil y carretera Chulucanas mantenimiento del canal PECHP.

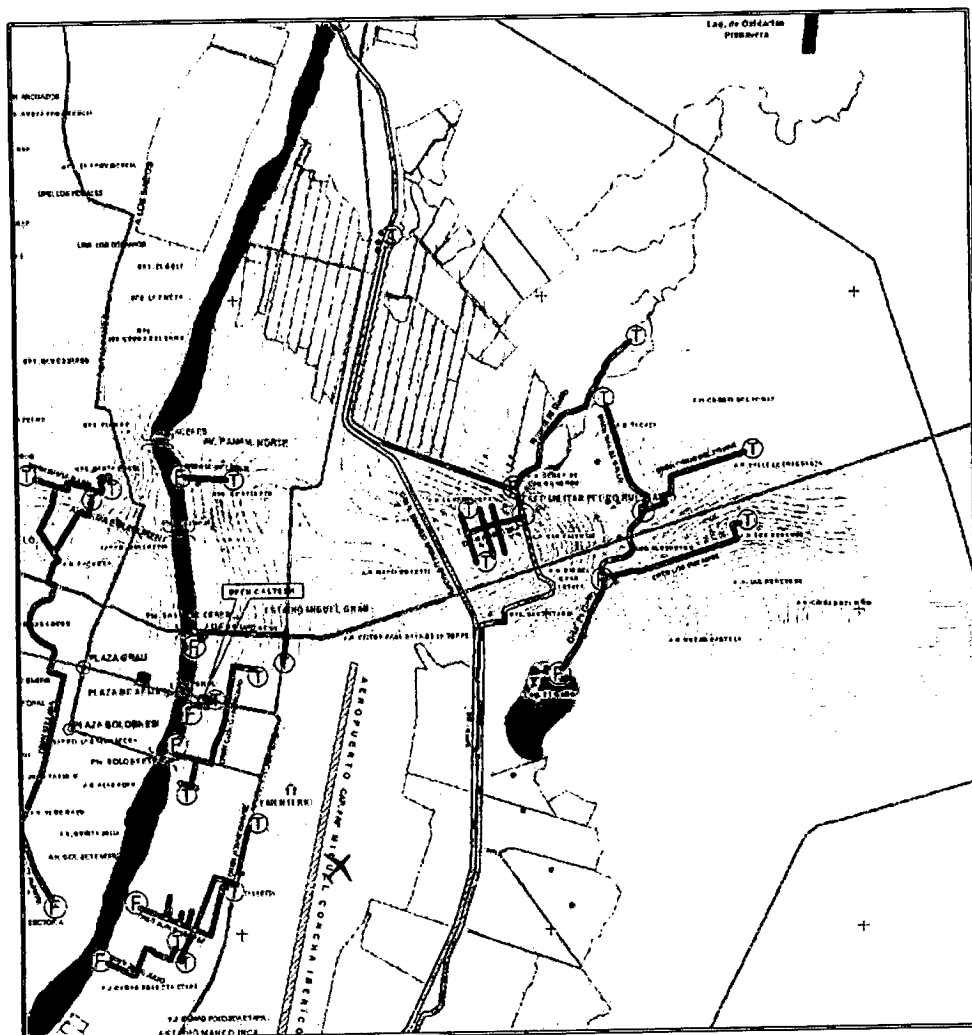


Figura 55.- Plano de drenajes de agua

Plan de sostenibilidad – urbano

El principal objetivo de un modelo de ciudad más sostenible es el de repensar la ciudad con criterios de sostenibilidad: fomento de modelos urbanos que sustituyan el consumo masivo de recursos por un aumento de la información organizada, reemplazo de la dependencia de los recursos y bienes externos por la autonomía de los recursos locales, cambio del funcionalismo por la multifuncionalidad o relevo de la movilidad motorizada por la accesibilidad y el uso de transportes alternativos.

El nuevo modelo urbano sostenible recoge un enfoque sistémico de la relación ciudad-medio y de los elementos que lo componen. Se estructura en siete ámbitos que a su vez, responden a cuatro ejes fundamentales: la compacidad, la complejidad, la eficiencia y la estabilidad.

La **compacidad y la funcionalidad** es el eje que atiende a la realidad física del territorio y, por tanto, a las soluciones formales adoptadas: la densidad edificatoria, la distribución de usos espaciales, el porcentaje de espacio verde o de viario. Determina la proximidad entre los usos y funciones urbanas. A este eje, lo acompaña el modelo de movilidad y espacio público y el modelo de ordenación del territorio derivado.

El espacio público es el elemento estructural de un modelo de ciudad más sostenible. Es el espacio de convivencia ciudadana y forma, conjuntamente con la red de equipamientos y espacios verdes y de estancia, los ejes principales de la vida social y de relación. La calidad del espacio no es sólo un indicador relacionado con el concepto de compacidad, sino que al mismo tiempo es indicador de estabilidad.

El punto de vista del desarrollo sostenible pone el énfasis en que se debe plantear las actividades dentro de un sistema natural que tiene sus leyes. Se debe usar los recursos sin trastocar los ecosistemas complejos de que depende nuestra supervivencia. Para alcanzar la sustentabilidad del medio ambiente es fundamental que los recursos naturales se utilicen de forma inteligente y que se protejan los ecosistemas complejos de que depende nuestra supervivencia.

Una sociedad sostenible e sustentable ambientalmente cubre los requerimientos básicos de su gente de manera justa y equitativa sin degradar o agotar al capital natural que suministran estos recursos. El concepto de desarrollo sustentable puede representarse con un triángulo en el cual se aprecia la interrelación entre el crecimiento económico, equidad social, económica y ambiental y sustentabilidad ambiental.

Entre las exigencias que el nuevo paradigma del desarrollo sustentable le impone a la ciencia y a la técnica actual, se impone reorientar las nuevas tecnologías, hacia la sustitución de recursos naturales y a la prevención de la contaminación

ambiental, desarrollando programas pertinentes y coherentes que propicien la educación ambiental, contribuyan a mitigar las desigualdades entre ricos y pobres y propicien la búsqueda de la calidad de vida en lugar del nivel de vida de la población.

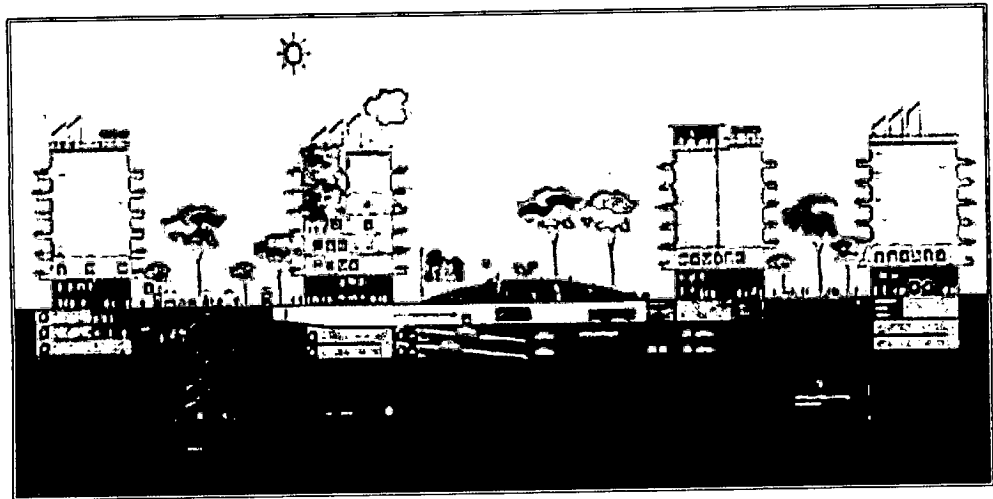


Figura 56.-Ciudad Sostenible

CAPÍTULO IV: Propuesta Arquitectónica

4.1.- Planos del Proyecto

10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Entonces si utilizamos phi la proporciona aurea entonces si lograremos una mejor calidad estética del diseño físico espacial arquitectónico en una universidad en la ciudad de Piura

Entonces si estudiamos, analizamos y aplicamos los componentes de la calidad del diseño físico espacial arquitectónico en universidades entonces si podremos mejorar considerablemente el diseño arquitectónico de una universidad o proyecto arquitectónico en la ciudad de Piura o en cualquier punto del planeta.

Phi es una constante de ordenamiento y un patrón de diseño inteligente que es mucha utilidad para nuestras propuestas arquitectónicas al momento de diseñar.

11.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	1º Me s	2º Me s	3º Me s	4º Me s	5º Me s	6º Me s	7º Me s	8º Mes
Etapa I: Plan de Investigación								
Recopilación de información								
Determinación del tema de investigación								
Diseño de la metodología de investigación								
Elaboración del Anteproyecto								
Presentación del Anteproyecto								
Etapa II: Investigación y análisis de la Zona de estudio								
Recopilación de información general								
Recopilación de información específica: directa e indirecta								
Trabajo de campo								
Análisis y síntesis de la información								
Elaboración del Diagnóstico de la situación actual de la calidad del diseño físico espacial arquitectónico en una universidad								
Etapa III: Desarrollo de la Propuesta de infraestructura laboral								
Elección y sustentación de la propuesta de infraestructura laboral								
Elaboración del programa								
Confección de los parámetros de diseño								

Etapa IV: Elaboración de la Propuesta Arquitectónica								
Elección y sustentación de la propuesta arquitectónica								
Elaboración del programa arquitectónico								
Confección de la propuesta en planimetría y diseño virtual								
Etapa V: Elaboración del documento final								
Redacción y Presentación								
Sustentación								

12.- PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

12.1.- RECURSOS HUMANOS

Investigador:

Bach Arq. Benites Mendoza, Hernán

Asesor:

Dr. Arq. Leopoldo Villacorta Icochea

12.2.- RECURSOS MATERIALES

Bienes:

descripcion	cantidad	precio unitario	total	
lapiz	5	1.00	5.00	
lapicero	5	1.00	5.00	
corrector	1	2.00	2.00	
borrador	2	1.00	2.00	
hojas	100	3.00	3.00	
usb	1	350.00	350.00	
resaltador	3	3.00	3.00	
		total	370.00	

Servicio:

Fotocopias	350.00	
Anillados	120.00	
Empastados	150.00	
Movilidad Local	1800.00	
pago unp	4000.00	
otros	5000.00	
total	11420.00	

12.3.- RECURSOS FINANCIEROS

El presente estudio de investigación se realizara con recursos propios del
Investigador.

13.- ANEXOS

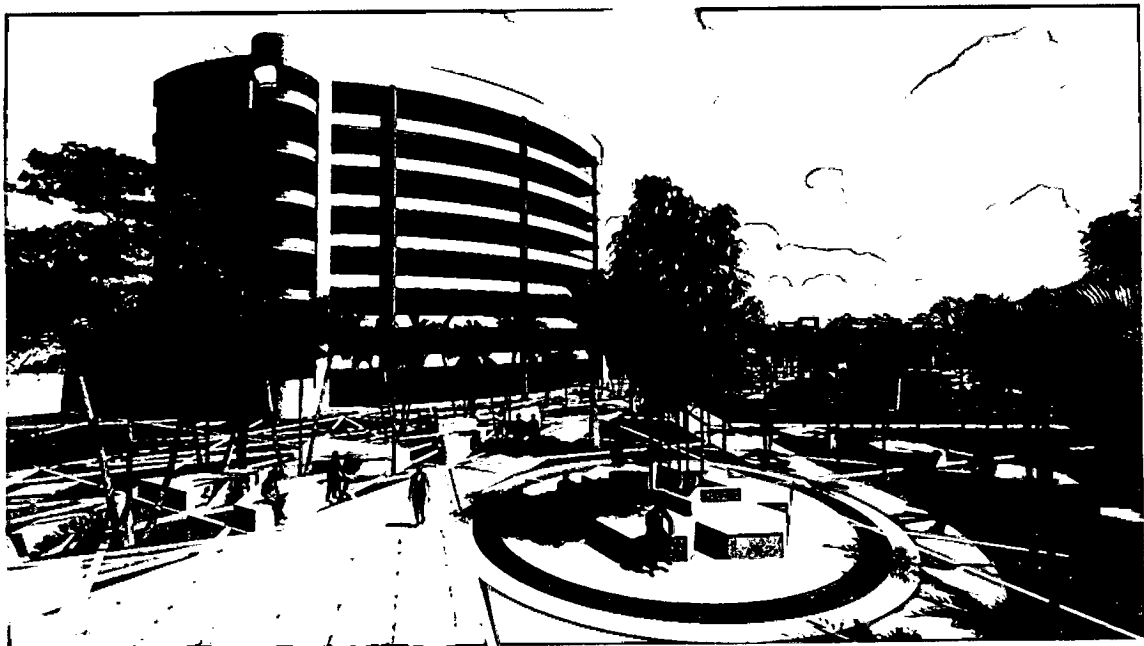
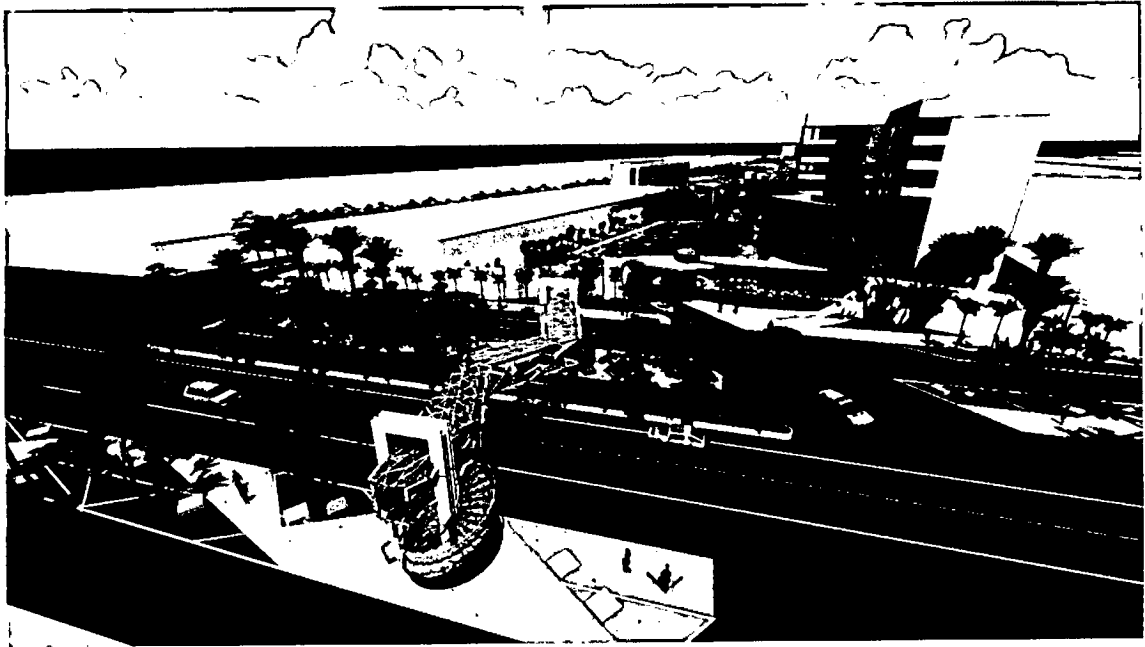
Matriz de Consistencia

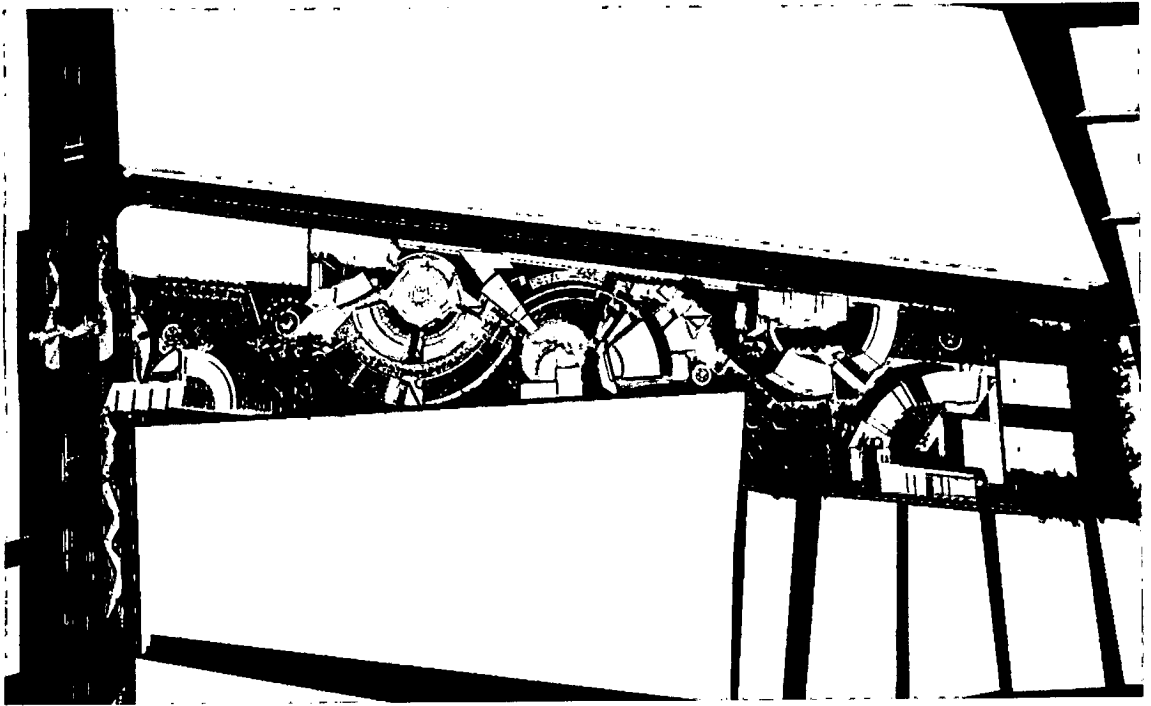
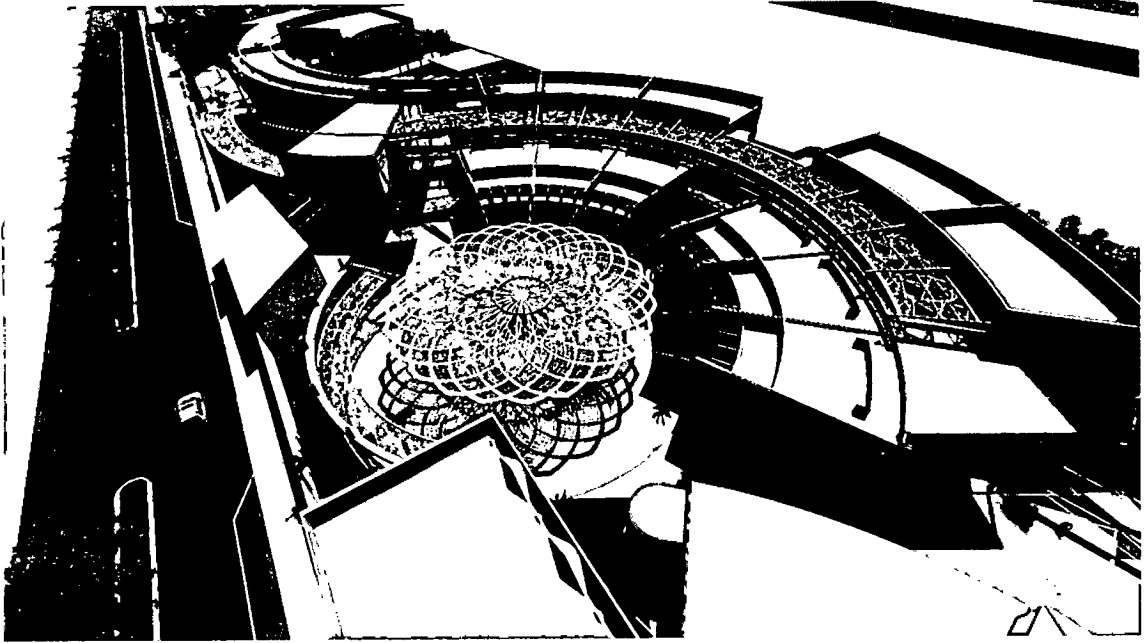
Fotos 3d de la Propuesta Arquitectónica.

13.1.- MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	VARIABLES	OBJETIVOS	HIPOTESIS
<p>“Influencia de phi, la proporción aurea en la calidad del diseño físico espacial arquitectónico de una universidad en la ciudad de Piura - 2016”</p>	<p>Pregunta central</p> <p>¿Cómo influirá phi, la proporción aurea en la calidad del diseño físico espacial arquitectónico de una universidad en la ciudad de Piura - 2016?</p> <p>Preguntas Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los beneficios de diseñar con phi sobre una edificación como patrón de diseño físico espacial en una Universidad en la ciudad de Piura - 2016? • ¿Qué características y ventajas tiene una universidad al ser diseñada especialmente con Phi? • ¿Qué leyes de diseño se deben aplicar según phi para lograr un diseño con mejor calidad espacial y funcional sobre la universidad? 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable 01 Phi la proporción aurea. • Variable 02 Calidad estética del diseño físico espacial arquitectónico en universidades 	<p>Objetivo General</p> <p>Demostrar de qué manera phi la proporción aurea influirá en la calidad del diseño físico espacial arquitectónico de La Nueva Universidad San Miguel de Piura en la ciudad de Piura - 2016.</p> <p>Objetivo Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la importancia que tiene la utilización de phi, la proporción aurea sobre composiciones arquitectónicas adecuadas al confort y la calidad del habitat de una Universidad en la ciudad de Piura - 2016. • Determinar los componentes de la calidad sobre el diseño físico espacial arquitectónico en una universidad. 	<p>6.1. Hipótesis General</p> <p>Si utilizamos phi la proporción aurea entonces lograremos una mejor calidad estética del diseño físico espacial arquitectónico en una universidad en la ciudad de Piura - 2016?</p> <p>6.2. Hipótesis Específica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si phi es una constante de ordenamiento y un patrón de diseño inteligente entonces será de mucha utilidad para nuestras propuestas arquitectónicas. • Si estudiamos, analizamos y aplicamos los componentes de la calidad del diseño físico espacial arquitectónico en universidades entonces podremos mejorar considerablemente el diseño arquitectónico de una universidad en la ciudad de Piura - 2016?

13.2.- IMÁGENES 3D DEL PROYECTO ARQUITECTONICO





Bibliografía

- Benavente, R. (2014). *Treinta datos que no sabías sobre el 'número más bello'*. Obtenido de http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2014-10-14/treinta-cosas-que-no-sabias-sobre-el-numero-aureo_231903/
- Contreras, M. (ENERO de 2016). *UBICACION DE LA REGION AUREA APLICADA EN EL ARTE Y ARQUITECTURA*. Obtenido de <http://jorgeantonio1802.blogspot.pe/2016/01/ubicacion-de-la-region-aurea-aplicada.html>
- diseños, E. (s.f.). *divina proporcion*. Obtenido de <http://ehfdisenos.blogspot.pe/p/divina-proporcion.html>
- Franco, T. (1943-1954). *EL MODULO DE LE CORBUSIER*. Obtenido de http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/5278/ETSA_20-6.pdf;jsessionid=0A33916F78FF6EF44D29F7295BA33319?sequence=1
- MARLOWE, L. (1996). *CODIGO DE SNEFRU*. Obtenido de <http://www.thesnefrucode.com/el-codigo-de-snefru-parte-7/>
- Ponce, L., & Ninon,F. (s.f.). *SIETE LEYES DE CREACION*. Obtenido de <http://www.psicogeometria.com/geometriasagrada8.2.html>
- Ponce,L.A., & Fregoso,N. (s.f.). *EL PODER DE LA VIDA EN LA GEOMETRIA SAGRADA Y LA ARQUITECTURA BIOLOGICA*. Obtenido de <http://serexistencialdelalma.ning.com/group/geometria-sagrada/forum/primeraleyley-de-vacio>
- Serrentino, R. (2013). *ANTECEDENTES DE ESTUDIOS FRACTALES EN LA ARQUITECTURA*. Obtenido de <https://fractalesyarquitectura.wordpress.com/2013/08/13/antecedentes-de-estudios-fractales-en-arquitectura/>

Vicencio, D. (2011). *Los fractales: la naturaleza en números*. Obtenido de <http://www.batanga.com/curiosidades/2011/06/17/los-fractales-la-naturaleza-en-numeros>

Zeising, A. (1854). *NUEVA TEORIA DE LAS PROPORCIONES DEL CUERPO HUMANO*. Obtenido de <http://www.sacred-geometry.es/?q=es/content/phi-en-el-cuerpo-humano>